sp.

Phys. sp. 56. 700.

Volta

Physica. De aere 241.

R

Briefe
über die
entzündbare Luft der Sümpfe,

von

Herrn Alexander Volta,

Patrizier und Mitglied des großen Raths zu Como, Professor der Experimentalphysik ꝛc.

Nebst

Drey andern Briefen
von dem nämlichen Verfasser,
die aus dem Mayländischen Journal genommen sind,
und einer Kupferplatte.

Aus dem Italiänischen übersetzt
von

Carl Heinrich Köstlin,
der Weltweisheit Magister, und der Arzneywissenschaft Beflissenen, der Jenaischen deutschen Gesellschaft Mitglied.

Straßburg,
bey Johann Friedrich Stein 1778.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Sr. Wohlgebohrnen

dem

Herrn Jacob Reinbold Spielmann,

Der Arzneywissenschaft, besonders der Chemie und Botanik ordentlichen Lehrer, und Canonicus bey St. Thomä zu Straßburg, der Kayserlichen Akademie der Naturforscher, der Petersburgischen, der Berlinischen, Maynzischen und Pfälzischen Akademie Mitglied, und der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu Paris Correspondent;

wie auch

Sr. Wohlgebohrnen

dem

Herrn Jacob Ludwig Schurer,

Der Arzneywissenschaft Doktor, ordentlichen Lehrer der Physik, und Canonicus bey St. Thomä zu Straßburg

widmet diese Uebersetzung

zum Beweise

seiner tiefen Hochachtung

der

Uebersetzer.

Vorbericht
des Uebersetzers.

Die Schrift, von welcher ich hier eine Uebersetzung liefere, ist unter dem Titel: Lettere del Sign. Alessandro Volta, Patrizio Comasco &c. sull aria infiammabile nativa delle paludi, zu Mayland 1777. in gr. 8. herausgekommen. Ihr hochachtungswürdiger Herr Verfasser, den deutsche Naturforscher schon durch seinen Elek-

trophor (*) kennen, machte sie bey einer durch die Schweitz und unsere Gegend gethanen Reise, bald nach ihrer Heraus-

---

(*) Herr Professor Lichtenberg hat in den physikalischen Merkwürdigkeiten des Göttingischen Taschenkalenders auf das Jahr 1778. mit Recht angemerkt, daß eigentlich dem Hrn. Wilke zu Rostock die Erfindung des Elektrophors zuzuschreiben sey, weil dieser schon im Jahr 1762. denselben beschrieben hätte. Nur mit dem Unterschied, daß der seinige von Glas bestünde, und der Voltaische von Harz. Doch muß man gestehen, daß Hr. Volta die meisten Verdienste um dieses Instrument habe, und er hat ihm auch den Namen des beständigen Elektrophors sehr schicklich beygelegt, weil man ihm, ohne ein neues Reiben, vermittelst einer kleinen Leydnischen Flasche, eine stärkere elektrische Kraft wieder mittheilen kann. Es wäre zu wünschen, daß die Naturforscher die Eigenschaften dieses einfachen Werkzeugs zu untersuchen sich immer mehr Mühe gäben; denn man würde dadurch vermuthlich

gabe hier selbst bekannt, und hatte die Gefälligkeit, seine neuen Versuche einigen hiesigen Gelehrten zu zeigen. Das Neue

---

in der Lehre von der Elektricität, in der es bey der Menge von angestellten Versuchen doch noch so dunkel aussieht, manches aufklären. — Wer Nachricht vom Elektrophor und den damit angestellten Versuchen verlangt, den verweise ich auf folgende mir bisher davon bekannt gewordene Abhandlungen: Lettre de M. Abbé J... de Vienne sur l'Electrophore perpétuel de M. Volta, welcher Brief in den Observations sur la Physique par M. Rozier, Tom. VII. Juin. 1776. steht, und zu Wien auch ins Deutsche übersetzt herausgekommen ist. Lettre de M. Volta sur l'Electrophore perpétuel de son invention, traduit de l'Italien par M. Abbé M... der in eben diesem Journal des Hrn. Rozier, im Tom. VIII. Juillet. 1776. steht, und wovon eine deutsche Uebersetzung und Antwort darauf von Hrn. Klinkosch, nebst der Beschreibung

und Angenehme, das diese Schrift enthält, veranlaßte in mir gleich den Gedanken, sie deutschen Lesern durch eine Uebersetzung bekannt zu machen, da besonders die Untersuchung der Luftarten seit einigen Jahren die Beschäftigung der Natur-

---

eines neuen Elektricitätträgers vom letzteren, in den Abhandlungen einer Privatgesellschaft in Böhmen zur Aufnahme der Mathematik u. s. w. III. B. 1777. zu lesen ist. Ferner Hrn. Socin's Anfangsgründe der Elektricität, Hanau 1777. Und Herrn Schäffers Abbildung und Beschreibung des beständigen Elektricitätträgers, Regenspurg 1776. nebst den zwey Fortsetzungen desselben. Von dieser Schrift bekenne ich aber aufrichtig, daß mir die höchst sonderbaren Versuche des Herrn Schäffers noch nie gelungen sind: ich muß also mit vielen andern Personen das Glück nicht haben, die demselben bisher fast ganz eigene (wie er sie zu benennen geneigt ist) thierisch-magnetische Kraft zu besitzen. —

forscher in Deutschland, so wie ihrer Nachbarn der Franzosen, Italiäner, und hauptsächlich der Engelländer ist; und ich bekam zu diesem Vorhaben desto mehr Muth, da es meine hiesigen Gönner und Freunde billigten.

Von dieser Schrift hat ein hiesiger Gelehrter ganz kürzlich auch eine französische Uebersetzung herausgegeben, und derselben noch drey andere Briefe von eben dem Verfasser aus der Scelta d'opuscoli interessanti, die zu Mayland herauskommt, angehängt. Weil diese letzteren mit den vorhergehenden in sehr genauer Verbindung stehen, so wollte ich sie ebenfalls beyzufügen nicht unterlassen, und übersetzte sie deswegen, in Ermanglung der Urschrift, aus dem Französischen.

Herr Volta hat dem französischen Herrn Uebersetzer bey seinem hiesigen Aufenthalt noch mehrere angefangene, theils fast zu Ende gebrachte Briefe über die nämliche Materie gezeigt, die eben so merkwürdig als die gegenwärtigen seyn werden, und die er, als den zweyten Theil davon, in Druck zu geben versprochen hat. Wenn ich sehe, daß meine gegenwärtige Arbeit Kennern nicht unangenehm ist, so werde ich mit Vergnügen diese Fortsetzung ebenfalls liefern.

Straßburg, im Jänner 1778.

N. S. Da diese Uebersetzung schon fast ganz abgedruckt war, so erfuhr ich, daß auch in Winterthur eben diese Voltaische Briefe im Deutschen herausgekommen, und noch einige neuere Sachen von dem Herrn Verfasser bey-

gefügt worden wären. Damit also meine Leser keinen Schaden dabey haben, so verspreche ich diese Zusätze, weil sie doch ohne Zweifel interessant seyn werden, nebst dem was etwa weiter davon herauskommen wird, in einem besondern Nachtrag.

. . . . Canes ut montivagæ perſæpe feraï
Naribus inveniunt intectas fronde quietes,
Cum ſemel invenerint veſtigia certa viaï:
Sic aliud ex alio per te tute ipſe videre
Talibus in rebus poteris, cæcaſque latebras
Inſinuare omnes, & verum protrahere inde.

Lucr. I. 405.

Erster Brief.

An den Pater Carl Joseph Campi.

Como, den 14. November 1776.

Liebster Freund,

Erinnern Sie Sich, nachdem Sie mir zum erstenmal von der zu Anfang des Herbsts von Ihnen entdeckten Quelle entzündbarer Luft geschrieben hat en, der vielen Unterredungen und Muthmaßungen, die wir bey unserer nachherigen Zusammenkunft über den wunderbaren und allzeit merkwürdigeren Gegenstand, die verschiedenen Arten von Luft, gehabt haben, und besonders über diejenige, die Sie nahe bey den schönen Hügeln von St. Colomban fanden.

„del bel colle,
„ Cui baccia il Lambro il piede,
„ Et a cui Colombano il nome diede,
„ Ove le viti in lascivetti intrichi
„ Sposate sono in vece d'olmi a' Fichi

Redi Ditir.

Sie wissen, daß wir uns schon rüsteten noch in Gesellschaft einiger anderen Liebhaber der Naturwissenschaft dahin zu gehen, um recht bequem und aufmerksam den Boden zu untersuchen, von welchem diese Luft durch das Wasser heraus prudelt, wie auch das umliegende Erdreich und den Fuß jener fruchtbaren und angenehmen Hügel. Sie kamen nach Como um Sich vielleicht mit mir über diesen Gegenstand zu unterreden, und ich reißte mit Ihnen nach Mayland um bey dieser Verrichtung und sorgfältigen Untersuchung Theil zu haben. Ich kann Ihnen deswegen nicht genug sagen, wie leyd es mir gewesen ist, da ich hörte, daß unser gutes Vorhaben ist vernichtet worden: doch war es gut, daß mein damals gefaßter Entschluß Untersuchungen in jenem Ort anzustellen, mit weniger Aufwand und nicht erwarteter Leichtigkeit einen nicht geringern, ja noch einen bessern Erfolg hatte: Was sagen Sie, wenn ich Ihnen gleich zum Anfang melde, daß ich in verschiedenen Orten, wo ich mich während dem Herbst befand, und auch hier in meiner Wohnung, entzündbare Luft angetroffen und gesammelt habe? daß, wo ich mich befinde, ich mag mich zur Rechten oder zur Linken wenden, ich nur wenige Schritte darzu zu thun habe, weil mir die Erde und das Wasser ganz zubereitete entzündbare Luft, so viel mir gefällig ist, darbieten. Ja so

ist es, mein lieber Freund; und wenn gleich das lebhafte Aufwallen der entzündbaren Luft durch das Wasser eine äusserst merkwürdige Erscheinung ist, indem sie selten oder gleichsam neu zu seyn scheint, und uns einen Weg zu andern wichtigen Untersuchungen öffnet, so kann sie doch nicht mehr als etwas eigenes von Ihrer entdeckten Quelle gehalten werden, seitdem ich solche Luft in ganz zerschiedenen Orten aus Seen, Sümpfen, Brunnen u. s. w. erhalten habe; doch hat ihre Quelle hierinn einen besondern Vorzug, daß das Sprudeln freywillig, in großer Menge und beständig geschieht; da man bey den andern nöthig hat, den Grund des Wassers zu bewegen und zu rüttlen, damit auf gleiche Art ein Aufwallen der Luft erregt werde. Ich denke mit Vergnügen an den See Verbano, der mich zuerst dieses neue und gar nicht vermuthete Schauspiel beobachten ließ. Es entsprach auch unser See Lario nachher meiner Erwartung; aber einige Bächlein und Pfützen übertrafen sie noch weit.

Sehen Sie nun wie ich meine Entdeckung machte. Erinnern Sie Sich, daß ich mir vorgenommen hatte in der Nähe Ihrer entdeckten Quelle, wenn wir dahin gegangen wären, einige Gruben zu machen, diese mit Wasser zu füllen und alsdann das unterliegende Erdreich zu rüttlen, um die Luft da-

von loß zu machen; die auf die Oberfläche des Wassers hervorgekommene Luft wollte ich alsdann mit Flaschen, die ich mit der Mündung unter Wasser getaucht hätte, sammlen, um untersuchen zu können, ob es entzündbare Luft oder eine andere von denen vielen Arten wäre, die in unsern Tagen sind bekannt worden; ich sagte Ihnen, daß ich auch bedacht wäre, auf solche Art die Luft des Mists und anderer verfaulten Sachen zu sammlen, um sie alsdann zu Hauß nach meiner Rückkehr mit Bequemlichkeit untersuchen zu können. Da ich nun immer mit diesen Gedanken umgieng, so war ich kaum an ein sumpfigtes Wasser gekommen, (ich ließ mich nemlich den dritten dieses Monats in einem Schifflein auf den großen See Lago Maggiore, führen, und zwar zu gewissen schilfichten Plätzen nahe bey Angiera) als ich gleich mit meinem Stock in demselben rührte, und die Luftblasen, die sich dadurch in Menge erhoben, in mir die Begierde erregten, eine gute Menge davon in einem großen gläsernen Gefäß zu sammlen. Ich würde diese Luft, wie es leicht zu erachten war, dadurch daß die Flamme eines Lichts bald in ihr verlöschte, für eine faule und phlogistisirte gehalten haben, wenn mir nicht der Geruch angezeigt hätte, daß es wohl entzündbare Luft seyn könnte, ein Geruch, der mir so gar wohl bekannt war, und den ich durch viele Versuche unterscheiden ler-

nen mußte. Ich sagte es deswegen denen Personen, die bey mir waren, und die ich auf den folgenden Morgen einladete, frey voraus, daß sich diese Luft entzünden würde; und dieses Schauspiel trug sich auch wirklich zu ihrer Verwunderung und meinem großen Vergnügen so zu.

Ich will Ihnen jetzo eine umständlichere Beschreibung davon geben. Es brennt diese Luft sehr langsam, und so wie die von Ihnen entdeckte, mit einer schönen blauen Flamme. Soll sie sich entzünden und die Flamme davon groß erscheinen, so muß die Mündung des Gefäßes etwas weit seyn; ist sie zu eng, und man nähert ihr ein Licht, so entstehen zwar wirklich viele auf einander folgende kleine Explosionen, aber sie sind alle so schwach, daß man sie kaum merkt. Ich pflege zu diesen kleinen Versuchen ein gläsernes cylindrisches Gefäß zu nehmen, das drey bis vier Zoll lang und einen Zoll weit ist, und dessen Mündung ungefehr einen halben Zoll im Durchmesser hat. Nähert man demselben ein angezündetes Licht, so ist es sehr angenehm zu sehen, wie die Mündung mit einer kleinen blauen Flamme bedeckt wird, die ganz langsam an den Wänden des Gefäßes gleichsam kriechend bis auf dessen Boden hinunterlauft. Aber dieses Schauspiel wird noch schöner und merkwürdiger, wenn man in das nem-

liche Gefäß vermittelst eines gebogenen Eisendrats ein angezündetes Licht eintaucht, weil alsdann die himmelblaue Flamme größer und mit einer Art von Heftigkeit heraus tritt. Wenn das Licht tief hinein getaucht wird, so verlöschet es, während daß die Luft an der Oefnung des Gefäßes zu brennen fortfährt, und die Flamme davon sich nach und nach dem Boden nähert; das eingetauchte und von diesem noch entfernte Licht entzündet sich aber wieder, so bald es die auf der Oberfläche brennende Flamme berührt. Ist dieses nicht eben das, was bey dem Oel, dem Weingeist u. s. w. geschieht? Verlöscht nicht ein Licht, wenn man es in solche Flüssigkeiten taucht, und fangt es nicht wieder zu brennen an, sobald man es wieder auf die Oberfläche bringt und ihm eine Flamme nähert? Wie schön beweißt also nicht diese Erfahrung, daß auch die entzündbare Luft, wie jede andere entzündbare Materie, nur brenne, wenn sie mit der reinen atmosphärischen Luft in Berührung steht! Ich bin ꝛc.

Zweyter Brief.

An den vorhergehenden.

Como den 21. November 1776.

Nihil adeo magnum, nec tam mirabile
quidquam
Principio, quod non minuant mirarier
omnes
Paullatim . . . .
Desine quapropter novitate exterritus
ipsa
Exspuere ex animo rationem: sed
magis acri
Iudicio perpende; & si tibi vera videtur,
Dede manus . . . .

Lucret. II. 1025.

Ehe ich an einige besondere Umstände schreite, womit diese neue entzündbare Luft begleitet ist, so will ich Ihnen noch vorher eine Erzählung von meiner Entdeckung in ihrer ganzen Ausdehnung machen. Da ich den Ort betrachtete, in welcher ich diese entzündbare Luft bekam, nemlich

die Sümpfe des großen Sees, deren Grund theils aus einer zarten leichten Erde, theils aus zusammen gehäuften Wurzeln, Schilf, Muscheln, verfaulten Kräutern u. s. w. besteht, und ich sah, daß die Luft, die ich daraus erhielt, wirklich, wiewohl nur in einem schwachen Grad entzündbar war, so glaubte ich gleich, daß zur Erzeugung einer solchen Luft nur ein großer und tiefer Haufe von verfaulten Sachen und in Erde verwandelten Pflanzen erfordert würde. Ich gestehe Ihnen, daß ich auch gleich an den Torf dachte, theils wegen seiner entzündbaren Eigenschaft, theils weil er auch mit einer blauen Flamme brennt. Inzwischen hätte ich kaum geglaubt, daß ich an dem Ufer unseres Sees, der nicht weit von der Stadt entlegen ist, entzündbare Luft sammlen könnte, weil er keinen Schilf hat und auch keinen Boden der schlammigt genug schien, indem er nur bisweilen mit Schlamme und grünen Gewächsen bedeckt ist: es war aber doch ganz natürlich, daß ich nicht unterließ deswegen Versuche zu machen. Da ich also ganz nahe an dem Ufer desselben gieng, und mit dem Stock überall den Grund erforschte, so kam an den Orten wo er nicht zu trocken oder bloß aus Kieseln und anderen Steinen bestund, bald eine größere bald eine geringere Menge von Luftblasen durch das Wasser herauf. Ich hielte diese Luft zum voraus höchstens für phlogistisirt und bisweilen für

eine Luft, die gar nicht oder wenig von der gemeinen verschieden wäre, besonders wenn sie aus einem Boden kam der einer reinen Erde oder feinem Sande ähnlich war. Aber sie war, da ich sie untersuchte, doch in allen Fällen in der That entzündbar, ausgenommen ein einziges mal ware sie phlogistisirt, denn ein in sie gebrachtes Licht verlöschte alsbald.

Glauben Sie wohl, daß ich nach einem so glücklichen und unerwarteten Erfolg eine Quelle oder einen Fluß, ein Bächlein, einen Graben oder eine Pfütze unberührt vorbeygelassen haben werde? Ja ich that viele Tage nichts anders, als daß ich überall in dem Wasser der hiesigen Gegend den Boden untereinander rührte, und die neue Luft in Fläschlein, womit ich meine Taschen anfüllte, nach Hause trug. Kurz, es war kein Boden, von dem es mir möglich war Luft zu bekommen, welche ich nicht entzündbar fand, ausser daß ich sie oft mit einem Theil fixer Luft vermischt antraf; und keiner ließ mich ganz leer weggehen, ausser wenn er ganz hart oder sehr kieselicht war.

Ich sagte Ihnen, daß ich auch aus solchem Erdreich Luft bekommen habe, welches mit keinem verfaultem Wesen bedeckt, sondern gleichsam nur mit einer einfachen Lage von Schlamm oder Morast überzogen ge-

wesen, daß Sie es dem ersten Ansehen nach für reine Erde oder auch für feinen Sand würden gehalten haben; und daß ich diese Luft zu meiner Verwunderung eben so entzündbar als die andere gefunden habe. Ich darf indessen nicht vergessen beyzufügen, daß man von solchen Orten doch viel weniger Luft bekommt, als aus dem Boden gewisser Wasser, der aus faulenden, zerlegten und mit einem leichten und zähen Schleim vermischten Pflanzen besteht. Einige Gräben, abgestandene faule und stinkende Wasser prudlen ganz von solchen Luftblasen, wenn nur der Boden langsam bewegt wird; es erscheinen auch solche Blasen freywillig hier und da, und nicht selten geschieht es, daß man die ganze Oberfläche damit bedeckt sieht, indem sie lange Zeit nicht zerplatzen. (*) Es ist also sehr wahrscheinlich, daß diese entzündbare Luft von erweichten uud unter dem Wasser verfaulten Pflanzen und vielleicht auch von Thieren, (denn ich sahe in dem Koth einiger Sümpfe, die sehr viele

---

(*) So bald ich von dieser Erscheinung hörte, die Herr Volta hier beschreibt, so war ich gleich sehr begierig sie selbsten zu sehen. Die damalige Witterung begünstigte meine Untersuchung besonders. Es war nemlich im letztern September, da nach einer langen Dürre das Wasser sehr abnahm und die sumpfichten Wasser ungewöhnlich stark stinkten. Ich dörfte nur ein wenig mit mei-

Luft hatten, Ueberbleibsel von vielen Insekten) und nicht von der reinen Erde noch einer andern mineralischen Substanz, vielweniger aber von dem Wasser ihren Ursprung habe. Da ich auch wirklich die Sache aufmerksamer untersuchte, so fand ich, daß in einem solchen Boden, welcher aus bloßer Erde zu bestehen schien, und doch bald mehr bald weniger Luft entwickelte, immer wenigstens Moos oder andere åhnliche Gewächse, oder grüner schleimichter Schimmel, welcher einige Steine bedeckte, anzutreffen wären: und daß, wenn hingegen diese fehlten, der Sand und Kiesel rein und glatt wären, und das Wasser rein flöße, man sich kaum zu einer Luftblase Hofnung machen dörfe; eben so habe ich auch niemalen keine aus dem Koth der öffentlichen Straßen erhalten können.

Nachdem ich gleichsam die unter dem Wasser ruhende Erde untersucht hatte, so kam ich bald auf den Gedanken, auch die Beschaffenheit das benachbarten Erd-

---

nem Stock in solchen Orten rühren, so erhob sich gleich eine Menge von Luftblasen, die sich bey Annäherung eines kleinen Wachslichts gemeiniglich fast alle entzündeten. An einigen Orten traf ich auch auf der Oberfläche des Wassers wirklich eine ziemliche Menge von solchen sich freywillig erhobenen Blasen beysammen an. Uebers.

reichs, das nicht unter Wasser stand, zu erforschen, (so wie ich Ihnen schon sagte, daß ich im Sinn gehabt hätte, es in der Gegend Ihrer entdeckten Quelle zu thun.) Ich habe mir deswegen ein sumpfichtes Erdreich erwählt, das durch das Zurücktreten des Sees fast trocken worden war, und stellte die Untersuchung auf zweyerley Art an. Die erste war, daß ich mit Fleiß einige Löcher in den Schlamm machte, die mit den Fußstapfen, die daselbst von Menschen und Thieren hinterlassen waren, keine Gemeinschaft hatten, und sie mit Wasser anfüllte; wenn ich nun auf die gewöhnliche Art vermittelst des Stocks umher rührte, so machte sich die Luft loß, die ich sorgfältig sammelte, und die sich wirklich bey der näheren Untersuchung entzünden ließ. Die andere verursachte mir ein viel schöneres und angenehmeres Schauspiel. Ich druckte mit starker Gewalt meinen Stock in die Erde, wo sie nicht so dicht und mehr schwärzlich war und wo ich zerstörte Pflanzen antraf; ich zog ihn wieder heraus, und näherte dem Loch schnell ein angezündetes Licht. Es war recht angenehm zu sehen, wie plötzlich eine blaue Flamme entstand, wovon sich ein Theil in die Höhe erhob, und der andere sich in Boden hinunter zog. Ich machte hernach in Eil viele solcher Gruben neben einander, und meine Augen konnten sich nicht sättigen, die von einer zu

der andern laufende Flamme zu bewundern, indem ich bald dieser bald jener ein Licht näherte, und alle zu gleicher Zeit und auf einen Zug brennend machte, insbesondere wenn ich mit den Füssen auf das Erdreich druckte, oder es zusammen stampfte, weil sich alsdann mehr Luft loßmachte. Was sagen Sie, mein Freund, zu dieser Erscheinung, die ich Ihnen mit so vielem Nachdruck beschrieben habe, zu der Flamme, die aus jedem Erdreich entsteht und auf demselben kriechend umher läuft, wenn man ihm bloß einen angezündeten Schwefelfaden nähert, (*) und die ich einem Jeden der

---

(*) Man kann die Beschreibung einer ähnlichen Erscheinung in dem ersten Band der Commentarien von der Akademie zu Bologna nachlesen, wo gesagt wird, daß der berühmte Herr Galeazzi im Jahr 1719. ein gewisses Erdreich nahe bey bey Barigazia bemerkt und untersucht habe, aus welchem von Zeit zu Zeit lebhafte Flammen entstanden. Eine andere neuere und mehr zu unserer Absicht gehörende, von dem so genannten **brennenden Brunnen** des Delphinats lieset man in dem Journal de Physique des Herrn Abts Rozier, in dem sechsten Band. August 1775.

"Man trift überhaupt, sagt der unbekannte „Verfasser, Seite 126, um das Erdreich her„um, woraus die Flamme entsteht, und beson„ders unter ihr und derselben zur Sei„te nichts als einen schwarzen blätterichten „Schiefer an, der also das Aussehen des

Belieben darzu hat, zeigen kann? denn es wird hierzu nichts weiter erfordert, als daß man Furchen oder Gruben in die Erde

---

„ Dachschiefers hat (Ardesia.) Auf vielen von „ den Blättern, sieht man die Form von ver„ schiedenen Schaalthieren, aber hauptsächlich von „ der Chama.

„ Während daß ich mir davon einige Probstücke „ sammelte, rüstete mein Geleitsmann ein paar „ Eyer; und da er dem Verlangen nicht mehr „ länger widerstehen konnte, mir dieses Schau„ spiel zu zeigen, so zündete er einen Schwefelfaden „ an und warf ihn auf das Erdreich, woraus „ das Feuer kommen sollte. In eben dem Au„ genblick sahe ich diesen ganzen Platz mit einer „ leichten Flamme bedeckt, die sich gerade wie die „ Flamme des angezündeten Weingeists wellen„ förmig zu bewegen schien, und über welcher mein „ Geleitsmann einen abscheulichen Eyerkuchen „ fertig machte. Ich ließ mich überreden nicht „ aus Hunger, sondern aus Verlangen den Ge„ schmack davon zu erfahren, etwas davon zu „ kosten, und in der That würde mir der uner„ trägliche Schwefelgeschmack niemalen mehr da„ von zu nehmen zugelassen haben. Was die „ Flamme betrift, so konnte ich weder von ihrer „ Farbe noch von ihrer Höhe urtheilen, weil „ mir die Sonne, die selbigen Tag sehr hell „ schien, nicht erlaubte, weder die eine noch die „ andere so zu bemerken, wie es geschehen kann, „ wenn die Luft dunkel und der Himmel bedeckt „ ist. Die Farbe davon kam mir bläulicht vor,

macht. Ich habe von einem See gelesen, der das nemliche Schauspiel mit einer Flamme giebt, welche sich auf der ganzen Oberfläche des Wassers ausbreitet (*) und es

---

„ und mein Geleitsmann sagte mir, daß man zu „ Nachtzeit in der That eine solche sehe; „ aber beym Sonnenschein nimmt man sonst „ nur eine rothe Flamme wahr. . . . Ich „ hatte noch einen Zweifel, und bedauerte sehr, „ daß ich kein Thermometer bey mir hatte, indem „ ich gern hätte wissen mögen, welchen Grad „ der Wärme die Erde in einer gewissen Tiefe „ oder wenigstens unter der Oberfläche hätte. Um „ den Mangel dieses Instruments einiger maßen „ zu ersetzen, machte ich sehr nahe an der Flam„ me ein Loch in die Erde, steckte einen Finger „ darein, aber ich fand keine größere Wärme als „ die andere Erde hatte. Wenige Minuten dar„ auf war ich genöthiget den Finger zurück zu „ ziehen, weil die Flamme kam, das Loch von „ oben her anzufüllen; und gerade wie ein aus„ gelöschtes und noch rauchendes Licht sich wieder „ entzündet, wenn man den Rauch davon einer „ andern Flamme nähert, eben so kam die Flam„ me herbey mein gemachtes Loch auszufüllen, „ und es ganz umher zu bedecken.„

Diß ist die vermeinte brennende Quelle des Delphinats, welche unter den sieben Wunderwerken dieser Provinz sich berühmt gemacht hat.

(*) Man lese hier ein Beyspiel, das ich vielen andern, die ich davon anführen könnte, vorgezogen habe, theils weil es sehr neu ist, theils weil es sich auf

kam mir der Gedanke ein, es nachzuahmen. Ich ließ in einem sehr stinkenden und morastigen Graben Furchen machen, und die

---

das Ansehen eines in meinen Augen allezeit großen und berühmten Mannes des Herrn Benjamin Franklins gründet. (Man sehe den 1. Band Seite 426. des Priestleyischen Werks über die Luft nach.)

An den Herrn Joseph Priestley.

Craven-Street den 10. April 1774.

Mein Herr,

„Um Ihnen Ihre Fragen zu beantworten, habe ich mir alle Mühe gegeben die Umstände von denen in Amerika gemachten Versuchen, von welchen ich Ihnen Meldung that, zu sammlen; nemlich von der Erscheinung, da sich eine Flamme über die Oberfläche einiger Wasser erhebt.

„Da ich im Jahr 1764. durch Neu Jersey reißte, so meldete man mir mehr als einmal, daß wenn man der Oberfläche einiger Flüsse ein Licht nähere, dieses von dem Wasser ergriffen werde, und sich eine plötzliche Flamme über demselben ausbreite, welche ungefehr eine halbe Minute dauere. Aber die Beschreibungen, die man mir davon machte, waren so unvollkommen, daß ich mir gar keinen Begriff von der Ursache dieser Wirkung machen konnte, und ich war eher geneigt die Wahrheit der Sache in Zweifel zu ziehen. Ich hatte niemalen Gelegenheit ein Augenzeuge von diesem Versuch zu seyn, aber es begleitete mich ein Freund,

die Erde unter einander rühren; es erhob sich eine große Menge von Blasen, und sobald ich dem Wasser ein angezündetes Licht

„ von dem ich hörte, wie man den Versuch anstellen müsse, da er eben nach Hause zurück kam, nachdem er ihn selbst gemacht hatte. Es wird darzu ein etwas niedriger Ort erwählt, dessen schlammichter Boden leicht mit einem Stock untereinander gerührt und bewegt werden kann. Vor allem brachte er den Schlamm in Unruhe, und da bald darauf eine große Menge von Blasen auf die Oberfläche des Wassers zu steigen anfieng, so näherte er ein angezündetes Licht. Die Flamme war so schnell und stark, daß eine Manschette meines Freundes, wie ich selbst sahe, nicht wenig davon verbrannt wurde. Weil Neu-Jersey in verschiedenen Gegenden eine große Menge von Fichtenwäldern hat, so fiel mir ein, ob nicht vielleicht ein Dunst, der dem flüchtigen Oel des Terpentins ähnlich wäre, mit dem Wasser könnte vermischt seyn; aber dieser Gedanke befriedigte mich doch nicht gänzlich. Ich habe einigen meiner philosophischen Freunde nach meiner Zurückkunst in Engelland von dieser Erscheinung Meldung gethan, aber sie machten nicht viel daraus, sie glaubten vielmehr, daß ich ein wenig zu leichtglaubig gewesen wäre.

„ Im Jahr 1765. erhielte der Hr. Dr. Chandler von dem Hrn. Dr. Finley, Präsidenten des Collegiums in dieser Provinz, einen Brief

näherte, so entstund eine starke kriechende Flamme. Die große Verschiedenheit besteht ganz darinnen, daß man in diesem

---

„ über diesen nämlichen Versuch. Er wurde den „ 20. November dieses Jahrs in der königlichen „ Societät vorgelesen, aber nicht in die Trans- „ aktionen abgedruckt, vielleicht weil man glaub- „ te, daß es ein zu seltsamer Zufall wäre, als „ daß er wahr seyn könnte; und aus Furcht, „ daß man Gefahr laufen würde, verspottet zu „ werden, wenn ein Mitglied der Societät den „ Versuch nachmachen wollte, um entweder die „ Erscheinung zu bestättigen oder zu verneinen. „ Hier ist eine Abschrift der Relation.“

— Ein vornehmer Edelmann, welcher sich nicht weit von hier aufhält, erzählte mir, wie sehr er sich verwundert habe, da er die Oberfläche des Wassers von einem kleinen Canal einer Mühle, die nicht weit von seiner Wohnung wäre, hätte wie entzündbare Geister blitzen sehen. Ich begab mich alsbald an den Ort, und wiederhohlte den Versuch mit dem nämlichen Erfolg. Der Boden des Sees ware schlammigt, und wenn dieser so stark bewegt wurde, daß dadurch ein starkes Wellenwerfen in dem Wasser entstunde; so durfte man dem Wasser auf zwey bis drey Zoll nur ein angezündetes Licht nähern, so brennte die ganze Oberfläche eben so geschwind, als es die Dünste eines erwärmten entzündbaren Geistes gethan hätten, und die Flamme dauerte, wenn der Boden stark war bewegt worden, mehrere Secunden. Man glaubte anfänglich, daß

Versuch, wie in dem andern über der Erde angestellten, nöthig hat, die Erde in Bewegung zu setzen, um die Luft davon zu befreyen, welches nicht in allen denjenigen Orten erfordert wird, von welchen

---

diese Erscheinung diesem Ort ganz allein eigen wäre; aber da man viele Versuche machte, so sahe man bald ein, daß ein ähnlicher Boden auch in andern Orten die nämliche Erscheinung hervorbrächte. Diese Entdeckung machte jemand aus der Mühle von ungefehr. —

" Ich wollte zweymal hier in Engelland den
„ den Versuch machen, aber vergebens. Den er-
„ sten machte ich an einem Wasser, welches
„ langsam über einen schleimigten Boden lauft.
„ Den zweyten in einer Pfütze an dem Anfang
„ eines tiefen Grabens. Da ich mich öfters ei-
„ einige Zeit bey solchen Gewässern aufhielt, so
„ habe ich denselben ein Wechselfieber zugeschrie-
„ ben, das mich einige Tage darauf überfallen
„ hat, indem ich zu lange solche faulende Luft
„ athmete, die ich in Blasengestalt aus dem
„ Boden hervortretten ließ, daß ich mich nicht
„ hüten konnte, sie nicht in mich zu ziehen, in-
„ dem ich mich auf die Erde gestreckt bemühete,
„ ihr ein angezündetes Licht zu nähern. Die
„ Entdeckungen, die Sie von neuem über die
„ Art gemacht haben, wodurch sich in einigen
„ Fällen entzündbare Luft erzeugt, können über
„ diesen Versuch ein Licht verbreiten, und uns
„ lehren, warum er bisweilen glücklich von

man hier die Beschreibung lieset. Aber dieses nicht geringen Umstands ungeachtet zweifle ich doch nicht an der Gleichheit der Ursache in allen diesen angeführten Fällen. Und eben so glaube ich, daß die sogenannten **Irrlichter** eine Aehnlichkeit mit jener Erscheinung haben. Viele Umstände, die Wahrheit zu sagen, überführen mich, daß sie auf die letzt nicht anders sind, als entzündbare Luft, die sich aus sumpfigtem Erdreich losgemacht hat, weil sie sich gerade an sumpfigten Orten sehen lassen. Aber wenn ihre Natur so beschaffen ist, wie wollen wir das Entzünden bey ihnen er-

---

„ statten geht, bisweilen nicht. Ich bin mit
„ der größten Hochachtung,

Mein Herr,

Ihr gehorsamster Diener
B. Franklin.

Es verdient auch eine Stelle des Herrn Dr. Gio. Luigi Targioni, weil sie so sehr zu unserem Zweck sich schickt, hier angeführt zu werden. Sie befindet sich in der schönen Raccolta d'Opuscoli Fisico-Medici, im ersten Band, Seit. 37.

„ Eine andere Untersuchung, die eben der Hr. „ Dr. Zuccagni über ein anderes mineralisches „ Wasser von dem sogenannten Bagnolino ohnweit Florenz angestellt hat, wird beweisen, daß „ nicht alle mineralische Wasser fixe Luft enthalten, und daß man in einigen Quellen „ entzündbare Luft wahrnimmt.

klären, weil wir kein anderes Mittel wissen entzündbare Luft zu entzünden, als daß man ihr eine Flamme nähert?

Da man heut zu Tag einer jeden Sache und einer jeden Erscheinung einen Namen giebt, und besonders so viele für die verschiedenen Arten von Luft sind erdacht worden: so fällt es mir ein, Sie zu fragen, ob wir diese neu entdeckte Luft nicht natürliche entzündbare Luft der Sümpfe nennen könnten? Ueberdieß, daß sie in der That natürlich ist, so glaube ich noch mit Recht sie auf diese Art, in Betracht ihrer merkwürdigen Erscheinungen, benennen zu dörfen, wodurch sie sich von andern Arten sowohl künstlicher als natürlicher entzündbarer Luft unterscheidet. Wenn sie sich auch nicht anders, als durch die schöne blaue Flamme, und ihr langsames und wellenförmiges Brennen auszeichnet, so unterscheidet sie sich doch beträchtlich von derjenigen, welche aus metallischen Auflösungen vermittelst der Säuren erhalten wird, und auch nicht wenig von jener, die durch die Destillation aus vegetabilischen und thierischen Substanzen entsteht. Ich habe niemalen Gelegenheit gehabt mit ihr die entzündbare Luft der Steinkohlen oder des Steinsalzes zu vergleichen; doch zweifle ich nicht, daß die unsrige sich auch von dieser unterscheiden wird.

Ich habe Ihnen schon gesagt, daß unsere entzündbare Luft viel langsamer brennt als die anderen Arten, und daß ihre Explosionen mit denen von den andern nicht zu vergleichen sind; aber fast hätte ich Ihnen nicht gesagt, daß sie kaum verdiene entzündbar genennt zu werden. Sie werden es also ohne Zweifel niemalen erwarten, und es wird Ihnen widersinnig scheinen, daß ich es auf mich nehme, ihren großen Vorzug vor allen andern wegen dieser Eigenschaft zu beweisen. Und doch verhält sich die Sache so, und nicht anderst. Ja, mein lieber Freund! es gibt keine entzündbarere Luft, als die Natürliche der Sümpfe. Dieses kann man fürs erste aus der ausserordentlich großen Anzahl von kleinen Explosionen vermuthen, welche man bey derselben Entzündung wahrnimmt. Aber ein anderes viel gewisseres und entscheidenderes Kennzeichen scheint mir ihre Eigenschaft zu seyn, daß sie der mit ihr vermischten gemeinen Luft die Entzündbarkeit mittheilt, worinnen unsere Luft die übrige Arten entzündbarer Luft weit übertrift. Die stärkste von diesen, die man durch die Auflösung der Eisenfeile in dem Vitriolgeist erhält, gibt Explosionen mit dem grösten Geräusch, wenn sie mit doppelt so viel gemeiner Luft vermischt wird; jene aus Sümpfen oder aus Pflanzen erhaltene Luft entzündet sich aber mit den grösten Explosio-

nen, wenn man zu einem Theil acht bis zehen Theile gemeiner Luft thut. Wenn man nur fünf oder sechs Theile mit ihr vermischt, so ist die Explosion weder so glänzend noch lärmend als sie es seyn könnte, und es entstehen dabey viel schwächere aufeinander folgende Entzündungen: wenn man endlich zu einem Theil Luft aus Sümpfen zwölf Theile gemeiner Luft nimmt, so habe ich immer auf einmal die ganze Masse in eine Flamme übergehen sehen.

Jetzo sieht man ein, warum diese Luft so langsam in den Gefäßen brennt, und erfordert wird, daß sie eine weite Mündung haben. Nein, dieß kann man keinen Mangel von Entzündbarkeit heissen, man sollte es lieber ein Uebermaas davon nennen; weil sie, wenn sie sich lebhaft entzünden soll, vorher mit gemeiner Luft muß vermischet werden. Wenn bey der untereinander gemischten Luft, nämlich der gemeinen und der entzündbaren aus den Sümpfen, das Verhältniß mag nun seyn wie es will, die Explosionen niemalen so groß sind, als bey den andern Arten künstlicher entzündbarer Luft, so darf man, wie mich dünkt, nichts anders daraus schließen, als daß ein Unterschied ist, ob eine Luft die Kraft sich zu entzünden im stärksten Grad besitzt, oder viele hat, indem sie sich entzündet. Ich stelle mir vor, daß eine solche Ver-

schiedenheit nicht sowohl von der Menge des Brennbaren herrühren könne, als von der verschiedenen Art, auf welche sich dieses mit der Luft verbinden kann, und besonders von der Natur des Grundwesens, mit welchem sie verbunden ist, von der größern oder geringern Affinität u. s. w.

Ich werde mich nicht säumen, Ihnen bald zur Fortsetzung dieser Materie noch einen oder mehrere Briefe zu schicken, in welchen ich Ihnen meine Gedanken über die Entzündbarkeit der Luft überhaupt vorlegen will.

Lieben Sie mich, der ich bin, u. s. w.

Dritter Brief.

An den nämlichen.

Como, den 26. November 1776.

. . . , quæ nos elementa vocamus,
. . . . aër atque aëre purior ignis,
Quas . . vices peragant (animos adhibete) docebo.

Ovid. Metam. XV.

Ehe ich von dem rede, weswegen ich hauptsächlich die Feder ergriffen habe, so muß ich Ihnen noch zuvor die übrigen Ursachen anführen, warum die Luft, die man aus metallischen Auflösungen in Säuren erhält, sich viel geschwinder entzündet, nnd viel stärkere und lautere Explosionen verursachet, als jene, welche man, auf was für eine Art es seyn mag, aus den Pflanzen bekommt. Ich habe Ihnen zu Ende meines vorhergehenden Briefs einige angeführt, aber sie nur vielmehr angezeigt als erklärt, und ich habe Sie eben so wenig wegen der wahrscheinlichsten Stelle

erinnert. Sie wissen, wie gar oft wir uns mit grosem Vergnügen über die Priestleyischen Versuche unterhalten haben, besonders über jene wunderbare Art der Luft, die Priestley kurz vorher entdeckt hatte, und die er dephlogistisirte nennt (*), welche ausser dem, daß sie fünf oder sechsmal länger zum Athmen geschickt ist, als jede andere athmosphärische Luft, die sonst den Ruhm einer gesunden hat, auf eine befremdende Art eine feurige Kohle lebhafter brennen macht, wie auch ein angezündetes Licht, das man in dieselbe eintaucht (**): und wenn nur ein Drittel davon mit einem Theil entzündbarer Luft aus metallischen Auflösungen vermischt wird, sie sich mit starken Explosionen, beträchtlicher Wärme, und einem fürchterlichen Geräusch (***) entzündet: Sie werden sich auch hierbey

---

(*) Priestley. 2 Band, 3 Abschn.

(**) Ich habe vor einigen Tagen den Versuch gemacht, und ihn auch nachher einigen Personen zu ihrer großen Verwunderung gezeigt, daß wenn man ein feuriges Stück Holz in ein mit dephlogistisirter Luft angefülltes Gefäß brachte, dasselbe im Augenblick anfieng zu krachen und Funken zu werfen, und viel geschwinder brannte, als es vermittelst eines großen Blasbalgs geschehen wäre.

(***) Priestley. 2 Band, 5 Abschnitt.

erinnern, daß Sie mich sehr neugierig machten, da Sie mir schrieben, daß man dort für einen Ihrer Freunde an einer kleinen Zurüstung von Glas arbeite, mit welcher man solche Luft aus dem Menning oder andern schicklichen Substanzen viel leichter und mit weniger Unkosten, als mit des Herrn Dr. Priestley's, erhalten könnte. Sie wissen schon, daß man die dephlogistisirte Luft am meisten aus metallischen Erden oder Kalken bekommt, die mit der Salpetersäure sind verbunden worden, und die man der Wirkung eines heftigen Feuers ausgesetzt hat. Ich habe deswegen, was die metallischen Auflösungen betrift, die Meinung, daß die darzu gebrauchte Säure (wenn gleich die Salpetersäure die beste, aber, wie ich glaube zu diesem Zweck nicht die einzige ist) mit einem Theil der metallischen Erde ausser der entzündbaren Luft zugleich auch ein wenig dephlogistisirte Luft bilde, und daß von dieser Mischung die schnelle Entzündung und das Geräusch, welches man dabey hört, seinen Ursprung habe; und daß gerade aus Mangel der dephlogistisirten Luft nicht sowohl die entzündbare Luft der Sümpfe, sondern auch diejenige, die man vermittelst der Destillation aus vegetabilischen und thierischen Sachen erhält, viel schwächer brenne. Es scheint, daß meine Muthmasung einen neuen Grad von Wahrscheinlichkeit durch die Beobach-

tung erhält, daß wenn die metallische Auflösung mit Wärme und starkem Aufbrausen geschieht, die Luft auch verhältnißweise entzündbarer wird, weil sich, würde ich sagen, eine große Menge von der metallischen Erde oder dem Kalk erhebt, um dephlogistisirte Luft zu bilden. Auch selbst durch die Destillation von vegetabilischen und thierischen Substanzen, wird, wenn sie durch ein heftiges und anhaltendes Feuer vermehrt worden ist, eine Luft erzeugt, welche sich mit viel lebhaftern und stärkern Explosionen entzündet: weil sich auch hier vielleicht ein wenig von der dephlogistisirten Erde durch die starke Hitze sublimirt. Aber damit meine Erklärung keine blose Muthmasung zu seyn scheint, so mische man nur entzündbare Luft aus Pflanzen mit einer kleinen Quantität dephlogistisirter Luft. Ich zweifle gar nicht, daß man mit einer solchen Mischung nicht die entzündbare Luft der Metalle selbst nachahmen könnte, und dabey auch ihre starke und plötzliche Entzündung, wenn man ihr nur eine genugsame Menge von gemeiner Luft beymischen würde, und daß sie endlich auch die heftigsten Explosionen verursachen könnte, wenn man sie mit der gehörigen Menge reiner dephlogistisirter Luft vermischen würde. Ich habe im Sinn alle diese Versuche anzustellen, so bald Sie mir die nöthigen Werkzeuge dazu werden geschickt

haben. (*) Ich sage deswegen jetzo hievon nichts mehr. (**)

Ich habe Ihnen versprochen einige Gedanken über die Entzündbarkeit der Luft so bald als möglich mitzutheilen. Jetzo will ich mein Wort halten. Aber weil es mir nicht auf einmal möglich ist, so begnügen Sie Sich, wenn ich Ihnen jetzo diese mittheile, welche den Unterschied zwi-

---

(*) Zu Ende des verflossenen Monats habe ich Gelegenheit gehabt, meine hier angezeigten Muthmasungen durch die Erfahrung zu untersuchen, und ich habe mich sehr vergnügt, daß ich sie gröstentheils wahr gefunden habe. Die Versuche über die entzündbare Luft der Sümpfe, die ich in Gesellschaft des P. Campi angestellt habe, hatten einen Erfolg, der, wenn er nicht unsere Erwartung übertroffen, doch derselben wenigstens genugsam entsprochen hat.

(**) So sinnreich auch diese Theorie ist, womit der Herr Verfasser in diesem und dem vorhergehenden Brief den Unterschied der Farbe, der Flamme, und der Stärke der Entzündung zwischen der entzündbaren Luft der Metalle und jener aus den Sümpfen oder thierischen und pflanzenartigen Substanzen erklärt, so haben ihn doch neue Betrachtungen bewogen, sie zu verwerfen, und eine andere anzunehmen, wie man dieses in dem versprochenen zweyten Theil sehen wird. Uebers.

schen der entzündbaren und blos phlogistisirten Luft zum Vorwurf haben. Ich habe mich in meiner Aerologie (*), die ich vor wenigen Monaten drucken ließ, schon darüber erklärt, indem ich sagte, daß die phlogistisirte Luft eine mit dem Brennbaren gesättigte, und die entzündbare eine damit übersättigte Luft wäre. Ich zeigte nämlich, daß ich mir die Luft, die man die phlogistisirte nennt, so vorstelle, daß das Brennbare mit ihr eigentlich verbunden und mit den Lufttheilchen genau vereinigt seye, so daß ein jedes von diesen gänzlich davon gesättigt, und deswegen unfähig sey neue phlogistisirte Ausdünstungen von der Flamme, den Lungen u. s. w. in sich zu nehmen; und dieses wäre eigentlich die erstickende Luft. Die entzündbare Luft wäre zwar auch nach meiner Meinung wie die andere mit Brennbarem gesättigt, sie hätte aber noch einen leicht mit ihr verbundenen und gleichsam angehäuften Zuwachs von Brennbarem; doch wäre sie bereit, sich von solchem überflüssigen und mit ihr leicht vereinigten Brennbaren durch den Stoß einer Flamme befreyen zu lassen, indem sie es an die gemeine Luft abgebe, welche da-

(*) Es ist dieses eine Streitschrift, die Herr Joseph Tossi unter dem Herrn Verfasser vertheidigt hat. Sie hat den Titel: Proposizioni ed esperienze di Aerologia, 1776.

von das allgemeine Auflösungsmittel sey; und indem sie dieses thue, sich dabey durch eine lebhafte Flamme und ein Geräusch zu erkennen gebe.

Inzwischen habe ich aber öfters daran gedacht, ob man nicht besser meine Meinung umdrehen, und die Sache auf der Gegenseite betrachten könnte, indem man die nämlichen Ausdrücke der größern oder geringern vollkommenen Verbindung beybehielte; nämlich, daß man sich die erstickende Luft mit dem Brennbaren leicht verbunden, und die entzündbare sehr genau und innig mit demselben vereinigt vorstellte. Ja, ich bekenne Ihnen, daß ich nach und nach geneigt bin, diese Meinung der ersten vorzuziehen, und zwar dieß wegen einigen Betrachtungen, welche ich Ihnen in möglichster Kürze mittheilen will.

Fürs erste, wenn man eine bestimmte Menge phlogistisirter Luft mit einer beliebigen Menge gemeiner Luft vermischt; so theilt jene der letzten ihre Eigenschaft gleichförmig mit, so daß die ganze Masse und ein jeder Theil derselben in eben dem Grad fehlerhaft wird, als es verhältnißweise nach der Menge und Beschaffenheit der beyden Arten von Luft seyn muß. Dieses voraus gesetzt, so folgen Sie mir nun in meinen Schlüssen nach. Scheint diese Leich-

tigkeit und Geschwindigkeit mit welcher das Brennbare die Luft verläßt, die damit geschwängert war, und sich verhältnißmäsig durch eine neue Masse ausbreitet, nicht daher zu kommen, daß das Brennbare wenig mit der phlogistisirten Luft verbunden und fast blos in derselben zerstreut sey? Ja, die Wahrscheinlichkeit wird noch grösser, da uns die Erscheinungen der entzündbaren Luft das Brennbare weit hartnäckigter mit dieser verbunden anzeigen; denn wenn ein Theil von dieser mit einem oder mehreren Theilen gemeiner oder einer anderen Art Luft vermischt wird, so wird dieselbe nicht so sehr geschwächt, daß sie dadurch ihre Entzündbarkeit verlöhre. Hier haben Sie ein Beyspiel. Zu zehn Theilen athmosphärischer Luft mische ich einen Theil entzündbare Luft aus den Sümpfen. Wenn nun das Phlogiston, womit diese geschwängert ist, sich so vertheilte, daß ein jeder Theil der ersten von einem gleichförmig proportionirten Theil der andern berührt würde, glauben Sie wohl, daß eine so sehr verdünnerte entzündbare Luft noch im Stand wäre, sich mit Explosionen zu entzünden? Gewiß nicht. Ich bin daher der Meinung, daß die Theile der entzündbaren Luft nichts von ihrem Brennbaren verlieren, daß sie in der gemeinen Luft umherschwimmen, ohne ihre Natur zu verändern, und jene allein sich wirklich entzünden, indem die gemeine

meine Luft blos dabey den Dienst leistet, daß sie die Entladung in sich aufnimmt. Die Beobachtung, daß ein Thier in solcher Luft nicht viel Beschwerlichkeit leidet, ist mir ein neuer Beweggrund zu glauben, daß die gemeine Luft, welche einen Theil der Mischung ausmacht, ganz und gar nicht durch die entzündbare Luft phlogistisirt werde, und deswegen noch geschickt bleibe, sich mit neuem Phlogiston vermischen zu können, welches nach und nach aus der Lunge dunstet; denn wenn ein jeder Theil derselben wäre so sehr phlogistisirt worden, als um entzündbar zu werden, erforderlich wäre, (welches nach meiner ersten Meinung nicht nur eine Sättigung, sondern eine Ueberladung vom Brennbaren seyn müßte) so würde sie ohne Zweifel über die Maßen beschwerlich und schädlich geworden seyn.

Das Phlogiston der entzündbaren Luft trennt sich also von seiner Basis nicht freywillig und durch die blose Berührung mit der gemeinen Luft, wie es bey der blos phlogistisirten Luft geschieht. Denn um diese von dem Phlogiston zu entledigen, darf man sie nur in dem Wasser eine mäßige Zeit lang bewegen; soll sich aber jene davon befreyen, so muß diese Bewegung im Wasser viel länger und heftiger seyn. Und niemalen können die Pflanzen, die sonst die phlogistisirte Luft so gut und leicht

verbessern, auch die entzündbare Luft des Brennbaren, das ihr so ungemein zäh anhängt, berauben. Der lebhafte Stoß einer Flamme scheint allein diese Wirksamkeit zu besitzen, weil nur dieser die Kraft hat eine wahre Zersetzung hervorzubringen; und diese gewaltsame Zersetzung des Brennbaren von seiner Basis, und dessen nach und nach erfolgender Uebergang in die gemeine Luft scheinen bey jeder Entzündung nothwendig zu seyn, und sind vielleicht die einzige Ursach davon. Ich sagte eine gewaltsame Zersetzung, denn blos der Ausfluß und eine ruhige Befreyung des Brennbaren aus Körpern, mit denen es nur schwach vereinigt ist, so häufig es auch seyn mag, scheint nicht hinlänglich zu seyn, eine Entzündung oder eine Flamme zu verursachen. Es fehlet vielleicht dabey der nöthige Grad von Bewegung und Schwingung, die Wärme und die Empfindung des Lichts hervorzubringen. Es ist jedermann bekannt, wie viel Brennbares beständig aus faulenden Körpern, dem mit Oel vermischten Bleyweiß, den ätherischen Oelen, der mit Wasser und Schwefel vermischten Eisenfeile, und so vielen andern chemischen Zubereitungen und besonders der Schwefelleber ausdünsten; aber eben weil diese Ausflüsse des Brennbaren fast ohne äussere Bewegung, und so zu sagen durch eine freywillige Zerlegung, geschehen, (einer Anzeige eines sehr

schwachen Zusammenhangs) so erscheinen sie auch nicht unter der Gestalt einer Flamme. Hingegen bey dem Schwefel, bey dem Weingeist, und bey allen andern entzündbaren Materien, bey welchen das mit ihnen viel genauer vereinigte Brennbare sich weder freywillig noch in großer Menge zerstreut, wird die Entzündung sichtbar, und es zeigt sich eine helle sich ausbreitende Flamme, so bald sie nur durch einen äussern Stoß, nämlich durch ein schon wirksames Feuer, in Bewegung gebracht werden.

Aber was sagen wir zu den Phosphoren, und besonders zu dem Kunkelischen, und zu dem Pyrophorus des Hombergs, bey welchen die Ausflüsse des Brennbaren, wenn sie gleich freywillig und ruhig sind, doch immer mit einem sehr deutlichen Licht und bey dem Pyrophorus auch mit einer wahren Entzündung begleitet sind? Ich glaube, daß in diesen Materien das Brennbare sich in einem Mittelstand befindet, nämlich zwischen derjenigen genauen Verbindung, die es in dem Schwefel und andern entzündbaren Materien hat, und dem freyen Zustand oder dem unvollkommenen Zusammenhang, welchen es in faulenden Sachen, in der Schwefelleber und in andern ähnlichen Substanzen zu haben pflegt. Es ist übrigens nicht genau wahr, daß jene phlogistisirten Ausflüsse wirklich freywil-

lig sind, denn es ist nöthig, daß die Phosphoren zuvor durch das Licht oder durch die Wärme gereitzt werden, wenn sie leuchtend werden sollen. Die Wirkung einer mäßig warmen Luft ist hinlänglich für Urinphosphorus, und der Pyrophorus wird durch die Feuchtigkeit der Luft, die er begierig an sich zieht, hierzu genugsam in Bewegung gebracht. Man kann hieraus leicht einsehen, warum der Phosphor, und besonders die Schwefelleber, einen so starken und durchdringenden Geruch oder vielmehr Gestank um sich verbreiten, da doch der Schwefel und viele andere entzündbare Materien, wenn sie nur nicht gerieben oder wirklich entzündet worden, die Geruchsnerven nicht nur nicht beleidigen, sondern in denselben auch nicht die geringste Empfindung verursachen. Da das Brennbare in diesen Materien fest gebunden ist, so kann es nicht so stark auf den Geruch wirken, wie das von den andern, bey welchen es sich schon befreyet hat.

Ich habe gesagt, daß der beständige Uebergang des Brennbaren in die gemeine Luft nöthig sey. Denn auf was für eine Art auch seine Absonderung von der Substanz, in welcher es eingeschlossen und festgehalten war, vor sich geht, so wird es sich nicht in dem Augenblick, da es die vorige Substanz verläßt, und in eine andere

übergeht, unter der Gestalt eines Feuers oder einer Flamme zeigen. Dieses ist aus vielen Erfahrungen, unter andern aus der Wiederherstellung der Metalle und der Verfertigung des Schwefels bekannt. Das Brennbare geht in dem ersten Fall aus der Kohle in die metallische Erde, und in dem andern verbindet es sich mit der Vitriolsäure, ohne die Gestalt des Feuers an sich zu nehmen.

Nun wollen wir zu unserem Hauptzweck wieder zurückkehren. Damit Sie einen deutlichen Begriff von meiner Meinung bekommen, so müssen Sie Sich vorstellen, daß das Brennbare in der entzündbaren Luft eben die Verbindung habe wie bey dem Schwefel, und in der blos phlogistisirten Luft wie bey der Schwefelleber. Die kalische Luft scheint zwischen der entzündbaren und blos phlogistisirten Luft mitten inne zu stehen, und aus diesem Betracht dem Phosphorus gleich zu seyn. Sie löscht nicht nur die Flamme eines Lichts nicht aus, sondern sie vermehrt sogar noch den Inbegriff (volumen) derselben auf gewisse Art; denn ein in sie gebrachtes Licht scheint mit einer andern ausgebreitetern aber blässern Flamme umgeben (*). Man kann

(*) Priestley. 1 B. 2 Theil. 1 Abschn.

sagen, daß auch die Salpeterluft fast auf gleiche Art das Mittel halte; denn das Brennbare trennt sich davon nicht so ruhig, wie bey der phlogistisirten Luft, um in die gemeine Luft überzugehen, aber seine Trennung geschieht auch nicht so heftig, und verursacht keine solche Explosionen und Entzündung, welche man bey der entzündbaren Luft wahrnimmt; es trennt sich hingegen doch mit einem merklichen und anhaltenden Aufbraussen. Und in der That, wenn diese Salpeterluft die lebhafte Wirkung der Flamme nicht nöthig hat um sich zu verzehren, so bedarf sie doch der Wirkung der gemeinen Luft, und einer merklichen innern Bewegung. Damit Sie aber das bisher vorgetragene besser einsehen, so muß ich Sie an die Erfahrung erinnern, daß wenn man die Salpeterluft noch mehr mit Brennbarem schwängert, indem man sie lange Zeit mit Eisen, welches sie angreift, oder mit Schwefelleber in Berührung läßt, sie nach und nach eine Stufe erreicht, in welcher sie halb entzündbar ist, und alsdann auf eine besondere Art diese zwey entgegengesetzten Eigenschaften in sich vereinigt: denn wenn ein in sie getauchtes Licht verlöscht, so scheint es im Verlöschen mit einer andern sehr ausgebreiteten grünen oder blauen Flamme umgeben, und wenn man nach und nach diese Luft noch phlogistisirter macht, so verlöscht nicht nur

das Licht nicht mehr darinn, sondern die Flamme vergrößert sich auch noch; und hat man ihr endlich denjenigen Grad von phlogistisirter Eigenschaft beygebracht, den sie annehmen kann, so bringt das Licht in dem Augenblick, da man es in sie bringt, eine wahre Explosion hervor. Die Salpeterluft, die auf diese Art mit Brennbarem geschwängert worden ist, hat aber hierinn kein besonders Vorrecht. Der Herr Dr. Priestley hat aus verschiedenen pflanzenartigen und thierischen Substanzen, vermittelst der Salpetersäure, eine Luft erhalten, die die nämliche Eigenschaft hatte, daß sie sich zum Theil entzündete. Man darf nur den siebenten und achten Abschnitt seines zweyten Bandes, über die verschiedenen Arten von Luft, durchgehen, so wird man viele Beyspiele finden.

Merken Sie es Ihnen, daß ich vorhin den Schwefel nicht als ein unbestimmtes und allgemeines Gleichniß erwählet habe. Ich glaube, daß die entzündbare Luft wirklich eine Art von Schwefel ist, in sofern nämlich dieser nach allen Wahrnehmungen nichts anders als eine Verbindung einer Säure mit dem Brennbaren ist. Ich habe nicht nöthig den Beweis davon weit zu suchen. Wird die Luft, die man aus dem Salzgeist erhält, und die nichts anders als ein mit einer beständigen Elasticität be-

gabter saurer Dunst, folglich eine wahre Luft ist; wird diese, sage ich, nicht entzündbare Luft, wenn man sie mit einem Metall in Berührung bringt, welches dadurch aufgelößt wird, oder mit einem andern Körper, der Brennbares in Menge enthält (*)? Es scheint, daß diese Veränderung blos dem Brennbaren zuzuschreiben ist, mit welchem sie eine so genaue Vereinigung eingegangen, daß so gern sie sich auch vorher mit dem Wasser vermischen ließ, sie nunmehro zu dieser Vermischung ganz und gar unfähig wird, weil aus ihr eine wahre Art von Schwefel entstanden ist. Es wäre überflüssig, wenn ich auch noch von der entzündbaren Luft reden wollte, die man aus andern Metallauflösungen mit Säuren erhält. Was diejenige betrift, die man aus pflanzenartigen und thierischen Substanzen, vermittelst der Destillation, bekommt, so beweisen alle Chemisten, und an ihrer Spitze der große Boerhaave, daß diese etwas Saures enthalten. Aber wenn Ihnen diese Beweise, die ich von den Arten der künstlichen Luft hergenommen habe, noch den geringsten Zweifel übrig lassen sollten, so will ich Ihnen auch einen von unserer athmosphärischen Luft geben, und Ihnen zeigen, daß die entzündbare Luft wirklich nur eine Art von Schwefel ist.

(*) Priestley. 1 B. 1 Th. 9 Abschn.

Sie werden jetzo den zweyten Band von dem Priestleyischen Werk über die verschiedene Arten von Luft gelesen haben. Sagen Sie mir nun, ob Ihnen nach so viel entscheidenden Versuchen noch der geringste Zweifel wegen den Bestandtheilen der zum Athmen tauglichen Luft, nämlich der Erde und dem Salpetersauren, oder einer Modification derselben übrig geblieben (*)? Ich gebe der Benennung Luftsäure den Vorzug. Wenn ich noch einen Zweifel hätte, so wüßte ich nicht, worauf ich ihn gründen sollte. Je mehr ich Untersuchungen über die verschiedenen Arten von Luft und ihre Eigenschaften anstelle, desto mehr wird mir täglich diese Theorie wahrscheinlicher. Dieses vorausgesetzt, so ist es nicht schwer einzusehen, wie das Brennbare, wenn es in den Platz der Erde tritt, und durch seine Vereinigung mit dem Sauren

(*) Priestleys Hypothese über die Bestandtheile der gemeinen Luft ist im 3 Abschn. des 2 B. seiner Versuche über die verschiedene Arten von Luft zu lesen. Dem Hrn. Abt Fontana scheint sie nicht ganz erweislich zu seyn. Man sehe seine Ricerche fisicke sopra l'aria nitrosa & deflogisticata, die Herr von Wasserberg noch mit den ricerche sopra l'aria fissa, eben dieses berühmten Physikers übersetzt hat. Seit. 173. der Uebersetzung. Anmerk. des Uebers.

sie niederschlägt, meinen Luftschwefel bildet. Daß dieses keine blose Voraussetzung seye, davon muß uns die Leichtigkeit der entzündbaren Luft überzeugen, denn sie ist achtmal leichter, als gemeine Luft; es läßt sich dieses sehr gut aus dem Niederschlag der Erde erklären, welche das schwerste von allen Elementen ist, und man sieht an dem Häutchen diesen Niederschlag vor Augen, welches sich auf der Oberfläche des Wassers bildet, das einige Zeit der entzündbaren Luft ist ausgesetzt gewesen. Ich kann hierbey nicht unterlassen Ihnen eine Beobachtung ins Gedächtniß zurück zu rufen, die Sie mehr als tausendmal gemacht haben, nämlich, daß die stehenden und sumpfigten Wasser gemeiniglich mit einer röthlichen gelben Decke oder Haut überzogen sind, welche mit dem Bodensatz, der durch die entzündbare Luft entsteht, viel Aehnlichkeit hat. Warum sollten wir also die Ursache davon weiter entfernt suchen? Hier haben Sie eine Thatsache. Die Blasen der entzündbaren Luft, welche sich von dem Grund auf die Oberfläche des Wassers erheben, legen den Ueberrest der Erde ab, der, wenn er gleich gröstentheils durch das Brennbare ist ausgetrieben und losgemacht worden, doch noch im Wasser schwimmend erhalten wird.

Aber wie, werden Sie mir sagen, kommt es, daß blos phlogistisirte Luft, wenn sie

gleich ein wenig leichter ist als gemeine, doch schwerer ist als die entzündbare Luft? (*) Erinnern Sie Sich dessen, was ich Ihnen schon oben gesagt habe, daß mit dieser Art Luft das Brennbare nicht wirklich vereiniget ist, sondern ihr nur anhängt, oder höchstens wie Salz in dem Wasser in ihr aufgelößt ist; es ist darinn gleichsam ausgestreut und vertheilt, aber so, daß es die Lufttheilchen fast unberührt lassen. Das Brennbare hat also nicht nöthig gehabt die Erde nieder zu schlagen, um sich mit dem Sauren, oder vielleicht nur mit einem sehr geringen Theil davon zu verbinden. Das überflüssige Brennbare ist nur angehäuft, und begleitet nur die Theilganze der Luft, nämlich die Theilchen, die aus Säure und Erde bestehen, ohne mit ihnen innig verbunden zu seyn; es ist also eine sehr nothwendige Folge, daß das Gewicht der Luft nur sehr wenig dadurch hat verringert werden müssen.

Aber woher kommt es, daß das Brennbare sich bald nur blos an die Lufttheil-

(*) Priestley hat gefunden, daß das Gewicht der phlogistisirten Luft aus Schwefel und Eisenfeile sich zum Gewicht der gemeinen Luft verhalte wie 183 : 184, und nach Cavendisch ist die entzündbare Luft zehnmal leichter als die gemeine Luft. Priestley B. 1. Seit. 5. und B. 2. Seite 91. Uebers.

chen anhäuft, und deren Bestandtheile gleichsam unberührt läßt, bald aber aufs genauste sich mit der Luftsäure verbindet, und die Erde niederschlägt? Ich sehe keine andere Ursache ein, als die verschiedene Kraft und Lebhaftigkeit, womit dieses phlogistisirende Schwängern (processo flogisticante) geschieht, und die günstigen Umstände in welchen diese Kraft wirkt. Wirkt das Brennbare in dem Augenblick auf die Luft, da sie entsteht, nämlich gerade, wenn sich ihre Bestandtheile verbinden, so sehen Sie hier den günstigsten Umstand zur Bildung unseres Luftschwefels, daß sich nämlich das Brennbare mit der Säure verbinden kann, mit welcher die Erde nicht mehr vereiniget ist, oder wenigstens nicht so genau, daß jenes nicht in ihre Stelle eintretten könnte. Geschieht aber dieses phlogistisirende Schwängern bey einer schon gebildeten Luft mit besonderer Heftigkeit, so wird in diesem Fall das Brennbare einen hinlänglichen Theil Erde niederschlagen, den Platz von dieser einnehmen, und sich mit dem Sauren verbinden, und es wird also eine wahre Verwandlung dieser Luft in entzündbare Luft vor sich gehen. Ich vermuthe, daß auf die erste Art die entzündbare Luft bey den Metallauflösungen in Säuren, und bey der Destillation thierischer und vegetabilischer Körper entsteht. Die zweyte Art hat Statt, wenn man eine ausserordentliche Kraft

bey dem phlogistisirenden Schwängern wirken läßt; denn wenn dieses nur auf seinen gewöhnlichen Grad steigt, so wird die Luft nicht weiter als fehlerhaft und erstickend, bekommt es aber eine größere Wirksamkeit, so entsteht entzündbare Luft. Dieses scheint einen vollständigen Beweis meiner Hypthese abzugeben.

Ein Verfahren, wodurch man vorzüglich die Luft mit Brennbarem schwängert (processo flogisticante) ist die Verkalkung der Metalle. Geschieht diese in verschlossenen Gefässen, so wird die darinn enthaltene Luft zur Ernährung einer Flamme und zum Athmen ungeschickt. Mit einem Wort, es entsteht im höchsten Grad phlogistisirte Luft. Giebt es vielleicht nicht ein Mittel, auf eben diese Art auch entzündbare Luft hervorzubringen? Ja. Der Herr D. Priestley hat wirklich den Zweck erreicht (*). Er hat aus Eisenfeile und andern Metallen, die er in den Brennpunkt eines großen Brennglases brachte, solche Luft erhalten, und zwar nicht in verschlossener Luft, sondern in einem leeren Raum (**), oder

(*) Priestley. 2 B. 5 Abschn.

(**) Damit Leser, die mit solcher Art von Versuchen noch nicht genug bekannt sind, hier keine Undeutlichkeit finden; so will ich bemerken, daß hier der Torricellische leere Raum verstanden

in Gefässen die mit Quecksilber waren angefüllt worden (*). Die Salpeterluft ist nach dem nämlichen Schriftsteller und überhaupt nach der Meinung aller Naturforscher mit Brennbarem beladen: nach meiner Meinung ist sie aber nicht wie die phlogistisirte damit beladen, sondern sie nähert sich in diesem Betracht der entzündbaren Luft; das Brennbare, das sie enthält, ist halb mit ihr vereiniget, wie ich schon oben gesagt habe. Denn wenn diese Luft durch eine lange Berührung mit Eisen oder noch besser mit Schwefelleber nach und nach mehr phlogistisirt wird, oder das Brennbare

---

ist, den man durch das Fallen einer Quecksilbersäule in einem damit angefüllten und in Quecksilber umgestürzten Gefäß erhält. Uebers.

(*) Man wird mich ohne Zweifel fragen, wo sich in diesen Metallen die nöthige Säure befindet, um den vorgegebenen Luftschwefel zu bilden? Ich denke, daß die unvollkommenen Metalle, indem sie der Wirkung des Wassers und der Luft unterworfen sind, niemalen leer von Säure seyen, welche sie entweder vermittelst der Luft oder irgend einer andern Substanz eingesogen haben. So unmerklich, so versteckt und in so geringer Menge dieses Saure auch seyn sollte, so wird es doch hinlänglich seyn, die geringe Menge entzündbarer Luft zu bilden, welche man auf diese Art blos durch die Wärme und ohne den Gebrauch einer Säure erhält.

mehr in sie eindringt, so wird sie dadurch entzündbar. Wann die Fäulniß der pflanzenartigen und thierischen Körper auf die natürliche Art vor sich geht, und nur einen gewissen Grad erreicht, so wird die Luft dadurch nur phlogistisirt. Diese nämlichen Substanzen bringen aber vermittelst der Destillation, oder wenn man ihre Zerlegung durch einen größern Grad von Wärme beschleunigt, entzündbare Luft hervor. Ueberdieß, haben wir nicht gesehen, daß die Fäulniß der Pflanzen unter dem Wasser, durch eine mittelmäsige Wärme sehr entzündbare Luft hervorbringt, wenn nur die Theile derselben gänzlich zerlegt und in Erde verwandelt werden?

Aber wir wollen jetzo noch viel merkwürdigere und entscheidendere Erfahrungen betrachten. Die phlogistischen Ausflüsse der Schwefelleber verursachen, daß in der sie umgebenden Luft eine Flamme verlöscht; wenn sie aber noch länger fortdauren, und noch genauer mit ihr vereiniget werden, so machen sie sie entzündbar, wie Herr Beaume gezeigt hat (*). Ich habe erst neulich beobachtet, daß sich das nämliche auch bey dem Urinphosphorus zuträgt; die Luft in der er eingeschlossen war, löschte meistentheils geschwind ein Licht aus,

(*) Lavoisier Opusc. phys. & chim.

doch geschah es bisweilen, daß sie einige, wiewohl sehr schwache Merkmaale der Entzündbarkeit zeigte. Ich versuche es wirklich, eben diese Erscheinung bey dem Bologneser-Phosphorus hervorzubringen, welcher die Luft phlogistisirt, und auf eine sichtbare Art stark den Innbegriff davon verkleinert, das ein sehr angenehmes Schauspiel verursacht (*). Ich zweifle nicht, daß wenn man diesen Phosphorus in großer Menge nähme, und ihn sehr lange Zeit in wenig Luft eingeschlossen hielte, die Luft davon nicht sollte entzündbar gemacht werden. Wenn Sie mir eine ziemliche Menge von dem Cantonischen verschaffen wollen, den unser gemeinschaftlicher Freund der Canonicus Fromond verfertigt, so wollte ich ihn zu diesem Versuch vielleicht mit dem besten Erfolg anwenden.

Alle diese Erfahrungen sind zusammen genommen für meine Meinung, oder zeigen wenigstens, daß die Gränzen der blos phlogistisirten Luft und der entzündbaren nicht

(*) Weil die Verminderung der phlogistisirten Luft mit der mehreren oder wenigern Tauglichkeit zum Athemhohlen im Verhältniß steht, so könnten uns die Versuche mit dem Bologneser Phosphorus einiger maßen zu einem neuen Eudiometer Anlaß geben.

nicht weit von einander sind. Der Uebergang der entzündbaren Luft in den Zustand der phlogistisirten und hernach in die zum Athmen dienliche Luft, welches der gewöhnliche Lauf ist, obgleich Herr Priestley auch gefunden hat, daß entzündbare Luft zum Athmen gut geworden ist, ohne daß sie vorher erstickend gewesen: dieser Uebergang, sage ich, welchem sie durch eine lange Bewegung im Wasser unterworfen ist, ist ein neuer und vielleicht der überzeugendste Beweis von der behaupteten Angränzung; obgleich meine Meinung, wegen der genauen Verbindung oder dem Luftschwefel, dem ersten Ansehen nach noch einigen Widerspruch zu leiden scheint. Wie kommt es, daß das Wasser diesen Luftschwefel zersetzt, und das Brennbare halb getrennt zurückläßt, daß dadurch die Luft aufhört entzündbar zu seyn, und nun blos erstickend ist? Es sollte scheinen, daß nach meiner ersten Meinung, nach welcher ich mir die entzündbare Luft mit Brennbarem gesättigt, und noch mit einer andern Menge übersättigt vorstellte, die Erklärung davon viel leichter und natürlicher wäre. Aber ich habe doch nicht Lust meine letztere Meinung zu verlassen, und indem ich sie näher betrachte, so sehe ich schon ein Mittel, sie mit den Erscheinungen, welche bey der Bewegung der entzündbaren Luft im Wasser entstehen, zu vereini-

gen (*). Mein Brief würde Ihnen aber unausstehlich werden, wenn ich ihn noch fortsetzen wollte, da er schon so lang ist, und

(*) Ich habe dem Pater Campi bey verschiedenen Unterredungen, die ich vor einigen Tagen mit ihm gehabt habe, meine Gedanken über diese Materie mitgetheilt; und weil sie ihm sehr wahrscheinlich schienen, und folglich bekannt zu werden nicht unwürdig sind, so will ich sie bey dieser Gelegenheit kürzlich anzeigen. Ich glaube nämlich, daß wenn man die entzündbare Luft im Wasser bewegt, dieses, während daß es das Band, welches das Saure und Brennbare des Luftschwefels genau vereinigt, zerreißt, einen Theil von dem losgemachten Sauren einzusaugen anfängt, indem es sich mit dem Brennbaren, das mit ihm keine Affinität, oder wenigstens eine viel geringere als mit dem Sauren hat, nicht verbindet. Das also befreyte und gleichsam blos gestellte Brennbare in dieser Luft macht sie der phlogistisirten Luft ähnlich, nämlich erstickend, mit einem starken Geruch rc. Wenn man die Bewegung fortsetzt, so geht das Brennbare selbst in das Wasser, und es bleibt nur noch, nach des D. Priestleys Bemerkung, der vierte Theil von der vorigen entzündbaren Luft übrig. (1 B. 1 Th. 3 Abschn.) Dieser Ueberrest ist zum Athmen geschickt, und es ist sehr glaublich, daß er eine Verbindung von Erde und Saurem, wie die gemeine Luft, ist; denn ich behaupte, daß, so rein auch die entzündbare Luft seyn mag, sie doch beständig mit einem kleinen Theil Erde

von Anfang bis zu Ende von Theorie stroʒet. Ich muß also bitten, daß Sie mich wegen dem Ueberrest, zu Gunsten der kleinen Anzahl wirklicher Erfahrungen und einiger neuen Entdeckungen, welche Sie darinn angetroffen haben, entschuldigen.

Aber ich kann doch meine Feder nicht niederlegen, ohne noch einmal an unsern Hauptgegenstand, nämlich die entzündbare Luft der Sümpfe, zurückzukehren. Es ist, wie mich dünkt, hinlänglich um seine Verwunderung über die unerwartete Eigenschaft dieser Luft zu vermindern, und um eine genugthuende Erklärung davon geben zu

---

verbunden sey, und daß es nicht nothwendig sey, daß das sich mit dem Sauren verbindende Brennbare, um den Luftschwefel zu bilden, sie gänzlich niedergeschlagen habe. Obgleich diese Erklärung sehr wahrscheinlich ist, so ist sie doch noch von demjenigen Grad der Gewißheit entfernt, welchen sie erhalten würde, wenn ich die Gegenwart des Sauren im Wasser beweisen könnte, welches der Luft ihre Entzündbarkeit benahm, und sie blos phlogistisirt zurückließ. Aber wie könnte ich mir schmeichlen, so unendlich wenig Säure merklich zu machen, die in einer so großen Menge Wassers ausgebreitet ist, welche man zur Verwandlung einer sehr kleinen Menge entzündbarer Luft nöthig hat.

können, wenn man auf die Fäulniß verschiedener pflanzenartigen und thierischen Substanzen Acht hat, die lange Zeit so tief unter Wasser sind gebracht worden, daß die Luft mit dem Brennbaren nicht nur im Ueberfluß hat gesättigt, sondern auch genau vereinigt werden müssen, indem dieses die Erde, die einen Theil des Grundstoffs ausmachte, wenn es allenfalls schon mit ihr vereinigt war, verlassen hat. Denn ich bin geneigt zu glauben, daß sich die Luft darinn nicht ganz gebildet befindet, sondern daß sie sich bey der letzten Zerlegung dieser Substanzen erzeugt, nämlich wenn sich die thierischen und pflanzenartigen Körper wirklich in Erde verwandlen. Wenn sich alle fixe Luft und hernach die faulen Ausdünstungen zerstreut haben, so muß sowohl ein großer Theil von Brennbarem zurückbleiben, der nicht hat ausdünsten können, weil es sich schwer mit dem Wasser vermischt, als auch genugsames Saures, um einen neuen Luftschwefel zu bilden, welcher unsere entzündbare Luft ist, die wirklich gemeiniglich durch eine solche zerlegte Erde entsteht. Man wird die Richtigkeit dieser Erklärung unwidersprechlich finden, wenn man verschiedene Körper in mit Wasser angefüllten Gefäßen einweicht, und diese in ein ebenfalls mit Wasser angefülltes umstürzet; denn man wird dadurch stufenweise Luft in jenen zwey Zu-

ständen erhalten, nämlich zuerst phlogistisirte und hernach entzündbare. Es ist noch nicht lange, daß ich diesen Versuch angefangen habe; aber machen Sie, mein Freund, nicht auch ähnliche Versuche? Was war der Erfolg davon? Machen Sie mir das Vergnügen, und theilen Sie mir sie mit. Ich bin ꝛc.

Vierter Brief.

An den nämlichen.

Como, den 18. December 1776.

Sæpe etiam ſtellas, vento impendente videbis
Præcipites cœlo labi, noctisque per umbram
Flammarum longos a tergo albeſcere tractus.

Virg. Georg. l. 365.

Quam multa fieri non poſſe, priusquam ſint facta, judicantur!

Plin. Lib. VII. C. I.

Wenn Sie, mein lieber Freund, Erfahrungen und Thatſachen der Theorie vorziehen, wie es vernünftiger Weiſe jeder thun ſoll, der bey Unterſuchung der wunderbaren Werke der Natur nichts anders als die Erforſchung der Wahrheit zur Abſicht hat, ſo habe ich wenig Hofnung, daß Ihnen mein vorhergehender Brief ſehr gefallen hat. Ich fieng ihn mit einer Muth-

maßung an, und gieng von einer zu der andern über, daß es schien, als ob ich auf die in ziemlicher Menge wirklich darinnen zerstreut vorkommmenden Erfahrungen zu wenig Aufmerksamkeit gewandt hätte. Aber kaum hatte ich meinen Fehler begangen, so dachte ich ernstlich nach, ihn zu verbessern, und nahm mir vor, einige meiner Gedanken näher zu untersuchen. Der Erfolg davon war weit vortheilhafter, als ich mir vorgestellt hatte. Denn sehen Sie, nachdem ich meinen Fehler gröstentheils gut gemacht habe; so erscheine ich wieder auf meinem Schauplatz, indem ich in der rechten Hand eine Flasche mit Luft halte, und mit der linken eine Elektrisirmaschine in Bewegung setze. Rüsten Sie Sich also, mir von Thatsachen, und zwar von ganz neuen zuzuhören, die wohl mehr sind, als Muthmaßungen. Ich sage wohl mehr, denn wenn ich Ihnen gern die Freyheit zugestehe, meine Hypothesen abzuwägen, nicht sowohl was sie innerlich werth sind, sondern wie Sie sie schätzen wollen; so ist es billig, daß Sie mir auf der andern Seite die Erlaubniß zugestehen, auch in diesem Brief einige im Vorbeygehen machen zu dörfen.

Ich kam auf den Gedanken, ob es nicht vermittelst eines elektrischen Funkens angienge, die brennbare Luft zu entzünden?

Meine ersten Versuche hatten, die Wahrheit zu sagen, keinen so vergnügten Erfolg, als mir meine davon gemachte Hofnung geschmeichelt hatte; aber endlich glückte es mir doch. Sie glauben vielleicht, daß hierzu so starke Elektricität erfordert werde, als man gemeiniglich nöthig hat, um Weingeist und Oele zu entzünden? Nein! Sie betrügen Sich sehr. Es ist nur ein wenig Geschicklichkeit darzu nöthig, besonders bey der Luft der Sümpfe, als bey welcher der Versuch nur in gewissen Verbindungen gelingt. Was aber jene Luft betrift, die man aus den Metallen, vermittelst der Auflösung in Säuren erhält, so erreicht man seine Absicht viel leichter, als man glauben sollte. Ich thue nichts, als daß ich die Mündung einer Flasche, die mit dieser Luft angefüllt ist, der obern Scheibe meines großen Elektrophors nähere, so bald ich sie von der untern Platte in die Höhe gehoben habe. Der Funken und auch bisweilen blos der Lichtpinsel, welcher an die Mündung des Gefäßes strömt, (denn wenn dieses gleich von Glas besteht, so zieht es doch, wenn es feucht oder naß ist, das elektrische Feuer genugsam an) bringt diese Luft zu wiederholtenmalen in Flamme, und zwar mit abwechslenden Explosionen, als wie wenn man ihr mehrmalen die Flamme eines Lichts genähert hätte. Aber weil es auf diese Art öfters geschieht, daß das

elektrische Feuer nicht an die Luft kommt, so kam ich, um meinen Endzweck besser zu erreichen, auf den Gedanken, die Flasche, die eher eine weite als enge Mündung haben muß, inwendig zu belegen, und einen dicken Eisendrath anzubringen, dessen eines Ende den Boden oder die innere Belegung berührte, und das andere, mäßig abgestumpfte, oder sich in eine Kugel endigende, fast unter die Mündung reichte. Wenn nun die Flasche auf diese Art eingerichtet ist, und ich sie dem elektrischen Leiter nähere, so geschieht es selten, daß der elektrische Funke oder der Lichtpinsel, die mit mehr Gewalt und Lebhaftigkeit herauskommen, die brennbare Luft nicht entzünden. Manchmal reichen zwar ein, zwey und oft drey Funken gegen die Mündung des Gefäßes oder den Eisendrath doch nicht zu, eine Flamme hervorzubringen, die mit einer Explosion herausgieng, ausser wenn man dem Gefäß einen Finger nähert, weil es eine kleine elektrische Ladung empfangen hat, die man durch einen leichten Stich empfindet. Ich halte zwar diesen Versuch für sehr angenehm, aber doch sind die Erscheinungen dabey noch nicht so schön als bey einem andern, wo ich einem elektrisirten Leiter die Mündung einer Röhre nähere, die in den Hals einer Flasche eingepropft ist, in welcher Vitriolsäure heftig mit Eisenfeile brauset. Die elektrischen

Funken, die aus dem Leiter hervorkommen; und auch bisweilen die Lichtpinsel und blossen elektrischen Sternchen zünden die Luft an, welche aus der Mündung heraustritt, und wenn sie die Flamme einmal genährt hat, so fährt sie fort gleichsam zu blitzen, und verzehrt die neue Nahrung, die nach und nach dazu kommt. Wenn ich die Flamme, während daß sie sehr lebhaft brennt, erstické, indem ich die Mündung der Röhre mit der Spitze eines Fingers zuschließe, und gleich darauf wieder wegthue, so geschieht es oft, daß sie sich von neuem und gleichsam unversehens von sich selbsten, und zwar zu wiederholtenmalen, wieder entzündet, je nachdem ich das Zuschließen und Oefnen der Mündung der Röhre wiederhole. Man kann sich mit wenig Geschicklichkeit eben dieses Schauspiel mit Vortheil verschaffen, wenn man die entzündbare Luft aus einer damit angefüllten Blase, in deren Mündung eine Röhre angebracht ist, ausdrückt. Die Leichtigkeit, womit sich die entzündbare Luft der Metalle, vermittelst eines elektrischen Funken, entzünden läßt, hat mir ein weites Feld eröfnet, den Versuch auf hunderterley Arten zu verändern, und dadurch immer verschiedene und bisweilen seltene Erscheinungen zu beobachten; und ich zweifle nicht, daß man dadurch noch sehr merkwürdige Entdeckungen machen könnte. Weil aber meine entzündbare Luft aus den

Sümpfen zur Entzündung viel zu träg ist, wie ich schon anderswo erinnert habe, so ist es mir selten gelungen sie zu entzünden, ohne daß ich zu gewissen Handgriffen meine Zuflucht genommen, oder einer besondern Zurüstung mich bedient hätte. Sehen Sie hier die einfachste Art, welche mir wenig fehlgeschlagen hat. Von dem großen Leiter einer gemeinen Elektrisirmaschine geht ein Messingdrath heraus, welcher sich in eine kleine Kugel endiget; eine andere ähnliche Kugel, die auch mit einem metallenen Drath verbunden ist, welcher mit dem Erdboden Gemeinschaft hat, ist in einiger Entfernung von der ersten, und zwar einen Zoll mehr nach unten entfernt. Die zwey Dräthe sind auf solche Art gebogen, daß die Kugeln in die Mündung eines ziemlich hohen Kruges, dessen Mündung zwey Zoll weit ist, gehen können, aber ohne daß sie die Seiten desselben berühren. Wenn die Elektrisirmaschine in Bewegung gesetzt worden ist, und die Funken von einer Kugel zu der andern springen, so bringt man die Mündung des mit entzündbarer Luft angefüllten Krugs darunter, damit die zwey Kugeln darinn aufgenommen werden, und die elektrischen Funken von einer Kugel an den Rand der gegen über stehenden springen, nämlich von der höhern gegen diejenige, welche ein wenig mehr in die Mündung eingetaucht ist.

Alle diese Erfahrungen, welche ich seit wenig Tagen anzustellen angefangen habe, und die ich fortsetzen und auf verschiedene Art verändern will, waren eine Folge jener Muthmaßung, die ich Ihnen in einem meiner vorhergehenden Briefe gesagt habe, wo ich flüchtig den Ursprung und die Natur der Irrlichter berührte, indem ich sie für ein und ebendieselbe Ursache mit der entzündbaren Luft hielte, die sich aus sumpfigten Orten freygemacht hat; eine Muthmaßung, die, wenn sie nicht unwahrscheinlich war, doch gewiß kurz darauf mehr als wahrscheinlich wurde, weil ich die Art ihrer Entzündung kennen lernte. Wenn ich an die unermeßliche Menge entzündbarer Luft dachte, die man überall antrift, wo das Wasser einige Zeit ohne Ablauf steht, (und in solchen Orten entwickelt sich die Luft davon auch freywillig) wie sehr muß mir jetzo nicht diese Meinung gefallen, seitdem ich in der Elektricität eine Ursache ihrer Entzündung entdeckt habe? Es fehlt mir also nichts mehr um den vollständigen Grund dieser Erscheinung angeben zu können.

Gestehen Sie es, war mir etwas schicklicheres nöthig, als die Luftelektricität? Diejenige, die nicht nur bey stürmischem Wetter, oder bey trüber und neblichter Luft, sondern auch bey heiterem und ruhi-

gem Himmel beständig ihre Herrschaft ausübet, und jene tägliche regelmäßige Zeit beobachtet, welche der berühmte P. Beccaria nach langen genauen Beobachtungen entdeckt hat, und die man in seinem herausgegebenen Buch beschrieben findet, das die Aufschrift hat: Dell' Elettricità terrestre-atmosferica a Ciel sereno. 1775. Er zeigt in diesem Zeitraum, daß des Abends ein größerer Grad der Elektricität herrscht, welches gerade mit der Erscheinung der Irrlichter übereinkommt, von welchen jetzo die Rede ist.

Aber wo ist das Feuer, höre ich Sie jetzt sagen, oder wo sind wenigstens die lebhaften Funken, welche diese schwache und tägliche Elektricität hervorbringt und verbreitet, um brennbare Luft anzuzünden? Wer kann es bezeugen, sie gesehen zu haben? Mehr als einer, antworte ich, hat sie gesehen. Die Sternschnuppen (stellæ cadentes) machen es glaubwürdig, daß die Luftelektricität bisweilen in unserer niedrigen Luftschichte ohne Donner Funken verursache; es beweißt auch der oben angeführte Striftsteller in einem neulich an den Herrn Le Roy gerichteten Schreiben (*), daß sie von einem elektrischen Feuer des Thaues herkommen; er hat selbst einen sol-

(*) Scelta d'opuscoli interessanti. Vol. XXI.

chen schon vorlängst sich seinem fliegenden Drachen nähern, und in demselben verschwinden gesehen; und ein anderer ähnlicher kam gegen ihn, da er auf einer Wiese saß; er fiel herab, und breitete sich auf dem Boden aus, den er versengte, und alsdann leuchtend verschwand, während daß er in einem benachbarten Garten durch sein noch lebhafteres Blitzen und Funkeln ist bemerkt worden, indem der Canal, der durch denselben lief (*), nach einem Zug leuchtete; und es sind noch viel andere solche

---

(*) Den 28. September 1756. habe ich es um 8 Uhr und 30 Min. nach vielen Versuchen dahin gebracht, daß mir ein fliegender Drach auf eine sehr große Höhe bey Nacht gestiegen ist; ich sahe gleich darauf ein kleines und nicht sehr geschwindes Feuer von der Morgenseite gegen den obern Theil des fliegenden Drachen, welcher vom Wind gegen Norden getrieben worden war, sich nähern. Nach der Geschwindigkeit, die es hatte, schien es mir kein Blitz zu seyn, weil ich den Ort unterscheiden konnte, wo es herkam, und das Ende, wo es sich verlohr; ich sahe nämlich, daß es den fliegenden Drachen meistens in dem östlichen Winkel erleuchtete, und dieses Licht gieng auch nicht weiter, und doch schien es mir, es hätte etwas von der Langsamkeit und der schmalen Form der Sternschnautzen.

Die Eigenschaft, daß es hauptsächlich einen geraden Weg gieng, und in dem fliegenden Dra-

Lichter, oder wenigstens ähnlicher Natur, zu verschiedenen Zeiten und Orten von mehreren Personen bemerkt worden. Man muß mithin fast vermuthen, daß die athmo-

---

chen verschwand, machte, daß ich es als eine Wirkung des electrischen Feuers hielte; zum Unglück hatte ich die Schnur nicht isolirt, welches vielleicht einigermaßen meiner Neugierde hätte Genüge leisten können, und der Wind ließ gleich darauf nach, daß ich genöthiget war die Schnur zurückzuziehen.

Dieser Zufall mit dem Blitz erinnerte mich an eine Beobachtung, welche ich zu Ende des Augusts 1753. von ungefehr machte, indem ich mich auf dem Land bey dem gelehrten Herrn Abt Monticelli auf den Feldern von S. Firmino ungefehr zwey Meilen von Saluzzo befand. Wir wollten uns eben an einem Abend, eine Stunde nach Sonnen-Untergang, auf den erhabenen Rasen einer Wiese setzen, als wir unvermuthet am Himmel einen wahren Sternschnuppen von Abend herkommen, und seinen Weg gegen uns nehmen sahen. Es wendete sich einer gegen den andern, um einander diesen Zufall zu zeigen; aber wir redeten kaum, so machte uns der ganz unerwartete seltene Erfolg dieser Erscheinung stumm. Der Sternschnuppen fiel in einer kleinen Entfernung von uns nieder, und verschwand, (ich erinnere mich, daß ich ihn etwas größer werden bemerkte, und daß er etwas schief gegen uns fiel) und in jenem Augenblick sahen wir, daß davon unser Gesicht, Hände, unsere Kleider, das Erdreich

sphärische Elektricität auch manchmal in der untersten Gegend der Athmosphäre Funken gebe. Was Wunder ist es also, wenn sie alsdann eine Masse ganz reiner entzündbarer Luft entzünden? So wie aber diese leuchtenden Sterne oder elektrischen Funken, die bis auf die Erde fallen, selten sind, so erscheinen die Irrlichter noch viel seltener.

Aber die Irrlichter bleiben öfters an einem Ort lange Zeit unbeweglich stehen? Ganz gut; eben dieses geschieht auch bey dem Versuch mit der Röhre und Blase, wie wir gesehen haben; sie dauren nämlich fort zu brennen, so lang sich neue entzündbare Luft aus der Erde an den nämlichen Ort ergießt. Fragen Sie mich jetzt nicht

und einige nahen Gegenstände durch einen plötzlichen starken und unschädlichen Blitz erleuchtet waren, worauf aber nicht das geringste Geräusch erfolgte. Wir stunden noch verlegen über diese seltene Erscheinung da, als aus dem benachbarten Garten ein Arbeiter kam, welcher uns fragte, ob wir nichts gesehen hätten, und sagte, daß er ein schnelles Licht über das Erdreich im Garten hätte leuchten sehen, und hauptsächlich über die kleinen Wasserleitungen, welche er kaum um den Garten zu wässern gemacht hätte. Dell' Elettricismo terrestre atmosferico. 1757. pag. 110.

nicht um die Ursache, warum diese Luft sich erhebt? Es können derer viele seyn, und es ist einem Jeden leicht, sich nach seinem Belieben eine wahrscheinliche davon vorzustellen. Wenn Sie aber eine Erklärung von den hin und herschwebenden und gleichsam tanzenden Irrlichtern verlangen, so wiederholen Sie meinen Versuch, da ich in ein an entzündbarer Luft reiches Erdreich Löcher und Furchen machte, und denselben hernach ein angezündetes Licht näherte; denn Sie werden dadurch ihre Frage befriediget finden.

Andere Besonderheiten über die Beschaffenheit der Irrlichter und kleine Nebenumstände, womit sie begleitet sind, sollte ich, sagen Sie, hier noch genauer untersuchen. Ich sehe wohl ein, daß dieses sehr nothwendig wäre; aber es werden andere mehr im Stand seyn ein solches Geschäft über sich zu nehmen, weil ich niemalen weder in der Nähe noch von Ferne solche Irrlichter gesehen habe, und ich nur von denen mit Gewißheit reden kann, die ich selbst auf eine künstliche Art erregt und angezündet habe. Wir wollen deswegen erwarten, ob viele mit Fleis angestellte Beobachtungen, die durch die jetzigen Kenntnisse unterstützt, und mit den neuen Aussichten, welche ich vorgetragen habe, verglichen worden, meine Meinung entweder bestättigen oder ganz umwerfen. Ich bin rc.

Fünfter Brief.

An den nämlichen.

Como den 8. Jänner 1777.

Tu mihi da tenues aures animumque
ſagacem;
Ne fieri negites, quæ dicam, poſſe
retroque
Vera repulſanti diſcedas pectore dicta,
Tutemet in culpa cum ſis, ne cernere
poſſis.

Lucr. IV. 910.

Es glauben vielleicht einige, daß meine Meinung über die Irrlichter, die ich in dem vorhergehenden Brief vorgetragen, und auf nicht wenige Erfahrung gegründet habe, der Elektricität eine neue Herrschaft zugestehe. Andern wird es im Gegentheil weit entfernt scheinen, daß sie das bestimmte Gebiet der elektrischen Macht erweitere, weil vielmehr durch meine neue Erklärung ihre Gränzen nicht wenig verengert würden. So werden diejenigen denken, und sich sehr beklagen, und großes Ge-

schrey deswegen machen, die nicht nur gehorsame Diener, sondern gar Sklaven dieser Herrscherin sind, und ein jedes Fünklein, jeden entzündeten Dunst, alles Feuer, jede Flamme und jede Entzündung für blose Elektricität halten. Wenn aber auch in physischen Sachen eine Mittelstraße und ein System von Allianz und Gleichgewicht vorzuziehen ist, so sollte meine Meinung, die zwey in unsern Tagen zu so großem Ruhm und Herrschaft gestiegenen Mächte, nämlich das Reich der Elektricität und das Reich der Mephitischen Luftarten, bey den nämlichen Erscheinungen zugleich wirken läßt, die Stimmen und den allgemeinen Beyfall der Gelehrten verdienen. Ich überlasse es Ihnen, Sich den Lärmen vorzustellen, wenn wir auch eine andere Provinz der Elektricität angreifen wollten; wenn wir wirklich beweisen würden, daß die Vulkane und die Erdbeben blos Wirkungen der entzündbaren Luft seyen, welche sich in den unterirdischen Höhlen gesammelt, und mit so viel gemeiner Luft vermischt hat, daß sie sich auf einmal durch einen langen Strich Landes entzündet und entladet; daß die Nordlichter von der entzündbaren Luft erzeugt würden, welche sich in der obern Athmosphär angehäuft hat, indem diese Luft, vermöge ihres unaufhörlichen Ausflusses aus der Erde und dem Wasser, und ihrer ausnehmend großen Leichtigkeit, zu solcher Hö-

he steigen, und sich in so großer Menge sammlen kann, daß sie gleichsam einen Ocean formirt, und indem sie eben wegen dieser Leichtigkeit größtentheils zu den Polen durch die überlegene mittelpunktfliehende Kraft getrieben wird; wenn wir endlich auch noch unsere Hand von der Elektricität in Absicht auf die Blitze wenden würden, indem wir sie in die Herrschaft der entzündbaren Luft übergäben, und wir jener blos die geringere Funktion, sie mit einem blitzenden Funken aus den Wolken anzuzünden, überliesen, indem wir uns die Bemerkung zu Nutz machten, daß sich sehr oft ganz deutlich der Blitz, welcher eine lebhafte Flamme hat und sich schlangenweise bewegt, (ein wahrhaftig elektrischer Funken) von dem minder lebhaften und ruhigern Blitz unterscheiden läßt, welcher sich durch einen erstaunend großen Strich Landes ausbreitet. Sehen Sie also, was für ein weites Feld von Muthmasungen und Aussichten demjenigen hier offen steht, der den Fahnen der Elektricität untreu werden will! Was mich betrift, der ich bis daher ein eifriger Anhänger derselben gewesen bin, so würde es sich sehr übel für mich schicken, wenn ich mich wider sie verschwören, und ihr auf eine oder die andere Art ihre alten Besitzungen streitig machen wollte. Es ist mir auch schon leid, daß ich mich, wiewohl nur im Vorbeygehen un-

terstanden habe, (damit ich mich des Herrn Kinnersley (*) Ausdrucks bediene) die elektrische Orthodoxie anzugreifen. Und es ist mir noch mehr leid, daß ich Sie bisher davon unterhalten habe, da Ihnen das Gründliche, und nicht das leere aufgeblasene Wesen der Hypothesen mit allen ihren fantastischen und irrigen Begriffen, gefällt. Ich will also umkehren, und den Weg der Erfahrung einschlagen.

Da ich zuerst die natürliche entzündbare Luft in so großer Menge, und fast auf jedem Schritt fand, so sah ich wohl, daß noch nicht alle Wege, deren sich die Natur zu ihrer Hervorbringung bedienet, entdeckt sind worden, weil ich von der allgemeinsten Entstehungsart derselben, wodurch eine so ungemein große Menge hervorgebracht wird, ich meine durch sumpfigte Wasser und durch das Maceriren und die Fäulniß der Pflanzen und Thiere, bey keinem Schriftsteller etwas angeführt finde (**), und

(*) Francklin's Worcks. Lettr. XXXII. pag, 387.

(**) Was auch einige unkundige oder neidische Leute immer sagen mögen, um mir den Ruhm dieser Erfindung abzusprechen, und wenn sie auch vorgeben, daß sie schon als eine bekannte Sache in Schriften jenseits der Gebürge beschrieben sey;

daß noch sehr vieles über den Ursprung, die verschiedenen Arten entzündbarer Luft betreffend, zu versuchen und zu entdecken

---

so ist doch das gewiß, daß weder Herr Pringle in seiner Rede über die verschiedenen Arten von Luft, die er den 30 November 1773. der königlichen Societät vorgelesen, (man sehe den zweyten Theil der Scelta d'opusc. interreff.) in welcher er zuerst die neuen Erfahrungen des Herrn Priestley's erzählte, und eine kurze aber genaue Geschichte der hieher gehörigen Entdeckungen bis auf selbige Zeit mit einwebte; noch der Herr Lavoisier in seinem Essai historique sur les émanations élastiques, (man sehe seine Opuscules physiques & chymiques, Paris 1774. Tom. I.) der sehr weitläuftig und genau die nämlichen Entdeckungen beschreibt, und die Schriftsteller anzeigt; noch endlich auch Herr Priestley, welcher sie alle in diesem Stück weit durch seine Experiments and Observations on different Kinds of Air (Vol. I. 1774. Vol. II. 1775.) übertroffen hat; daß, sage ich, keiner von derjenigen entzündbaren Luft geredet habe, die durch Fäulniß von Pflanzen und Thieren unter dem Wasser entsteht, und welche sich leichtlich aus dem Boden eines jeden Grabens oder Sumpfes befreyen läßt. Diese und andere Schriftsteller haben zwar, die Wahrheit zu sagen, von natürlicher entzündbarer Luft, oder um mich des schönen Ausdrucks des Herrn Pringle zu bedienen, der von der Natur gemachten, geredet; aber sie glaubten, daß sie nur allein von Mineralien ihren Ursprung habe, indem sie ge-

übrig sey. Da ich hernach auch mit einem mehr glücklichen als erwarteten Erfolg die entzündbare Luft mit einem elektrischen Fun-

---

wöhnlicher Weise die entzündbare Luft in den Steinkohlen und Steinsalzgruben angetroffen hatten. Man hat dieselbe auch nach andern neuen Beschreibungen bey einigen Wassern bemerkt, deren Oberfläche man zum allgemeinen Wunder bisweilen mit einer Flamme bedeckt sah, und aus diesen Beschreibungen erhellet, daß man einen lebhaften Strom entzündbarer Luft entweder vermuthete, (man sehe den Brief von Herrn Dr. Franklin, den wir oben pag. 20. angeführt haben) oder ihre Gegenwart dadurch bewieß, indem man solche Luft sammelte, und sie, von der Quelle entfernt, entzündete; (man sehe auch die dort angeführte Stelle von Herrn Targioni) und man weiß auch aus diesen Beschreibungen, daß man von einer heftigen Wirkung des Feuers, von den Säuren und Metallen, und überhaupt von Mineralien den Ursprung der entzündbaren Luft herleitet. Endlich wer auch sonst noch davon geredet oder geschrieben hat, dachte weder daran, daß man die entzündbare Luft auch der Zerlegung und Fäulniß der vegetabilischen und thierischen Materien zuzuschreiben hätte, noch bildete man sich ein, daß man sie aus einem jeden sumpfigten Wasser befreyen und sammlen könnte. Der oben angeführte Hr. Targioni hat mir hiervon folgendes geschrieben: (Florenz, den 16 December 1776.) „Seitdem Sie mir die Leichtig-

ken entzünden lernte, so sah ich wohl, daß wir auch noch weit davon entfernt wären, alle Arten diese Luft zu entzünden, und die

---

„ keit gezeigt haben, womit Sie aus sumpfigtem
„ Erdreich ohne künstliche Handgriffe entzündbare
„ Luft erhalten, habe ich den Versuch mit dem
„ größten Vergnügen gemacht; denn ich konnte
„ bisher dieselbe auf keine andere Art als auf
„ die Priestleyische erhalten, oder indem ich das
„ elastische Wesen sammlete, welches sich aus ei-
„ nem mineralischen Wasser, nicht weit von Flo-
„ renz, Bagnolino genannt, entwickelt, wie ich in
„ dem ersten Theil der Raccolta &c. angezeiget habe.

Auch der Herr Priestley, der besonders auf eine unwidersprechliche Art die Unschädlichkeit derjenigen Luft zeigt, die sich in Gestalt von Blasen aus dem verfaulten Wasser eines Trogs erhob, (op. cit. Vol. 1. part. 2. Observations on Air from putrid Marshes pag. 198.) sagt nicht, daß er sie entzündbar gefunden habe, noch scheint er es auch im geringsten vermuthet zu haben. Er muthmaßte wohl mit Recht (ebendaselbst auf der folgenden Seite) daß eine andere Luft, die häufig aus einem kleinen Wassergraben nahe bey Wakefield in Yorkshire in Blasengestalt hervorkam, entzündbare Luft seyn könnte; aber warum muthmaßte er es? Weil dieser nun mit Wasser bedeckte Ort vorher eine Höle war, woraus man Steinkohlen holte. Er machte hernach den Versuch, und sammelte eine ziemliche Menge von dieser Luft, indem er mit einem Stock in dem Boden rührte, und fand sie wenig oder gar nicht

Umstände, womit diese Entzündung beglei- tet ist, zu wissen. Ich habe mir deswegen seit der Zeit vorgenommen auch die einfach-

---

von der gemeinen Luft verschieden. Es ist ge- wiß eine seltene Sache, daß ihm bey dem ersten und einzigen Versuch das wiederfahren, was ich nach funfzig und sechzig Versuchen nur einmal beobachtet habe, nämlich, daß er eine ziemliche Menge Luft aus diesem Wassergraben sammelte, die weder entzündbar noch auch phlogistisirt war.

Aber ist es möglich, daß er sich nicht sollte nachher damit beschäftigen, auch aus andern sumpfigten Gräben Luft zu sammlen, und zu un- tersuchen; er würde sie doch ohne Zweifel ent- zündbar gefunden haben, wenn er ihr ein ange- zündetes Licht genähert hätte? Dieser sehr leichte Versuch hätte ihn ganz natürlich darauf geführt, daß er die vegetabilische und thierische Fäulniß für die reichste Quelle der entzündbaren Luft ge- halten hätte. Aber seine Begriffe waren ganz anders, welche er sich von der Luft machte, die durch die Fäulniß entsteht. Nach seiner Meinung geben die vegetabilischen und thierischen Sub- stanzen keine entzündbare Luft, ausser vermittelst der Destillation, die man durch ein heftiges Feuer bewerkstelligt hat: in jedem andern Fall ist die hervorgebrachte Luft nach ihm entweder eine fixe oder phlogistisirte faule Luft. Der Artickel hie- von, welchen man in seinem angezeigten Buch lieset, (Vol. I. Sect IV. pag. 82.) ist hinläng- ich um seine hierüber angestellten Erfahrungen

sten und gemeinsten Versuche, die bisher über diesen Gegenstand angestellt worden sind, zu wiederhohlen, indem ich sie bald

---

einzusehen. „Wenn man, sagt er, ein rohes
„ oder gekochtes Stück Ochsen- oder Hammel-
„ fleisch nahe an das Feuer bringt, so daß es
„ eine Wärme hat, die der Wärme des Bluts
„ gleich, oder eher etwas größer ist, so wird man
„ nach Verfluß eines oder zweyer Tage eine be-
„ trächtliche Menge von Luft daraus entwickelt
„ sehen, davon ich überhaupt beobachtet habe,
„ daß der siebente Theil vom Wasser absorbirt
„ wird, und der Ueberrest entzündbar ist. Hin-
„ gegen die Luft, die unter den nämlichen Um-
„ ständen aus Pflanzen entsteht, ist fast ganz fixe
„ Luft, und es ist nichts davon entzündbar. Ich
„ habe dieses sehr oft bemerkt, und ich machte
„ immer den Versuch über Quecksilber. . . . .
„ Und wenn eine vegetabilische Substanz ein
„ oder zwey Tage unter diese Umstände gebracht
„ wird, so giebt sie beynahe alle Luft von sich,
„ welche man bey diesem Grad der Wärme aus
„ ihr ziehen kann." Nachdem er noch andere ähnliche Versuche erzählt hat, wobey er Mäuse in Gefäßen die mit Wasser gefüllt und unter Wasser getaucht waren faulen ließ, so schließt er, daß die Luft, die auf diese Art erzeugt wird, die Flamme nicht nähre, und den Thieren schädlich sey.

Aus allem diesem folgt deutlich, (damit ich es noch einmal wiederhole) daß Herr Priestley, dessen Erfahrungen und Entdeckungen mir aus-

ganz sorgfältig eben so nachmache, bald aber auch nach meinem Gutdünken verändere und einige Umstände modificire. Ich

---

drücklich entgegen gesetzt werden, noch sehr weit entfernt war, diese Luft zu kennen, welche ein bloses Produkt der Fäulniß und überdieß von Pflanzen ist, ohne daß sie einem starken Grad von Wärme ausgesetzt gewesen wären, und daß er sich noch weniger diese Luft in so großer Menge mit dem Koth der Sümpfe verbunden und gleichsam einverleibt vorgestellet habe.

Es hätten ihn auch die nicht ganz ungewöhnlichen Zufälle, daß wenn man der Luft in Cloaken und Kothgruben, Cisternen und Gräbern ein Licht nähert, anstatt daß es sollte ausgelöscht werden, es vielmehr östers die ganze Luft in Flamme setzt, muthmaßen lassen sollen, daß die entzündbare Luft auch blos aus der Fäulniß entstehen könne, wenn sie den höchsten Grad erlangt hat, nämlich wenn die organischen Theilchen in reine Erde sind verwandelt worden, wie ich schon zu Ende meines dritten Briefs angezeigt habe. Ja, die Menge dieser Luft, die sich unter dem Wasser aufhält und freywillig in Form von Blasen darinn in die Höhe steigt, die Leichtigkeit mit welcher sie in der größten Menge befreyt und gesammelt werden kann, und endlich die verschiedenen Versuche, die Herr Priestley über solche Wasser, wie ich oben Meldung gethan, angestellt hat, hätten ihn doch ohne Zweifel darauf bringen sollen, daß er diese allgemeine Entstehungsart der entzündbaren Luft entdeckt hätte.

erinnerte mich unter anderm, daß eine glühende Kohle die entzündbare Luft nicht anzünde, sondern daß sie eher, wenn sie in dieselbe getaucht wird, verlösche. Ich fand bey Wiederholung des Versuchs, daß sich die Sache wirklich so verhält; man muß aber hier den Umstand wohl merken, wenn die Kohle nicht sehr stark angeblasen wird: denn wenn man sie auf diese Art feuriger macht, so kann man sie kaum der Mündung einer Flasche nähern, daß sich nicht die Luft sogleich entzündet, als wie wenn man ein brennendes Licht an sie gebracht hätte. Sie werden mir einwerfen, daß die mit einem Blasbalg sehr stark angeblasene Kohle eine dem Auge unsichtbare Flamme von sich ge-

---

Ich kann mich, die Wahrheit zu gestehen, nicht genug wundern, und es kaum glauben, daß sie bis daher von diesem scharfsinnigen und unermüdeten Beobachter, und eben so wenig auch von andern noch nicht entdeckt worden ist, da insbesondere seit einigen Jahren der Geschmack sich weit verbreitet hat, Versuche über die verschiedene Arten von Luft anzustellen. Aber man hat sehr häufige Beyspiele von ungefehren und leichten Entdeckungen, zu welchen ein breiter und gerader Weg führte, und um welche zu machen, man nur einen Schritt hätte thun dörfen, und doch sind sie Jahre und Jahrhunderte verzögert worden. Man sehe die Mêlanges de Mr. d'Alembert. Vol. V. pag. 55.

worfen haben müsse, und daher seye die Entzündung der Luft gekommen; damit Sie also keinen Verdacht wegen einer Flamme hegen, so habe ich den Versuch mit einem weiß geglüheten Eisen, das keine Funken von sich warf, angestellt: und die Luft? die Luft entzündete sich ebenfalls. Uebrigens, daß eine feurige Kohle in der entzündbaren Luft auslöschet, wenn sie diese nicht entzündet, und wenn die Kohle die Luft auch entzündet, sie blos auslöschet, wenn sie nur tiefer eingetaucht wird; so ist dieß keine ganz neue und ausserordentliche Sache, weswegen man viel Wesens machen darf, seitdem ich in meinem ersten Brief gezeigt habe, daß das nämliche Licht, welches die entzündbare Luft an der Mündung der Flasche anzündet, weiter gegen den Boden gebracht, verlöschet.

Kaum hatte ich den glücklichen Erfolg mit den Kohlen und dem glühenden Eisen gesehen, als mir gleich der Gedanke kam, die entzündbare Luft, auch in Absicht auf die Funken, aus einem Feuerstein und Stahl zu untersuchen. Was geschah? Es gelang mir nicht nur einmal, sondern öfters, daß ich sie in Flamme brachte, wenn ich über einer mit Luft angefüllten Flasche Feuer schlug, und gerade die Funken in die Flasche fallen ließ.

Jetzo will ich unter den vielen Gedanken, die mir bey diesen Versuchen aufgestiegen, und von welchen ich Sie lange Zeit unterhalten könnte, nur von zweyen Meldung thun. Der erste und wichtigste davon ist dieser, den ich vor kurzem dem Herrn Priestley in einem Brief mitgetheilt habe. „Ist das wahr, schrieb ich ihm, was ich „von jemand gehört habe, daß es in den „Orten, wo man Steinkohlen, die beson„ders in Ihrer Gegend sehr häufig sind, „gräbt, es beständig üblich ist, daß man, „um genugsames Licht zur Arbeit in sol„chen Höhlen zu haben, einen beständigen „Regen von Funken mit Kieselsteinen, ver„mittelst eines stählernen Rades, aus Furcht „einer Entzündung oder einer gefährlichen „Explosion der Luft, wenn man sich der „Lichter oder Laternen bediente, erreget? „Wenn sich dieses so verhält, so werde „ich mich nicht wenig rühmen, daß ich in „einer so großen Entfernung, als ich von „Ihnen bin, durch meinen vor kurzem „angestellten Versuch die heilsame Erinne„rung habe geben können, daß dieses Mit„tel nicht für aller Gefahr sichert.

Der andere unbeträchtlichere aber doch sonderbare Gedanke betrift die Verfertigung einer Pistole oder einer kleinen Flinte von einer neuen Art, welche anstatt des Pulvers mit entzündbarer Luft, die in gehöriger

Menge mit dephlogistisirter Luft gemischt ist, geladen wird, die eine Kugel mit großer Gewalt und Knall forttreiben könnte, und bey welcher vermittelst eines Feuerstahls, wie bey den gemeinen Flinten, das Feuer hervorgebracht würde. Sie lachen darzu? Und doch wer weiß, ob ich nicht im Stand bin, Ihnen bey unserer nächsten Zusammenkunft ein solches Werkzeug zu zeigen (*)? Indessen sage ich Ihnen, daß ich auch schon einige sehr lebhafte Explosionen, ohne Beymischung von dephlogistisirter Luft, erhalten habe; (ich bediente mich zwar dazu eines Lichts und keines Feuerstahls.) Wenn die Beymischung der dephlogistisirten Luft die Kraft der Explosion verstärkt, und die Luft desto mehr, wie es nach meinen Erfahrungen scheint, zu heftigen Explosionen geschickt ist, je entzündbarer sie ist, und je leichter sie sich durch eine kleine Flamme, wie die elecktrischen Funken, feurige Kohlen, ein glühendes Eisen und die Funken des Feuersteins und Stahls sind, entzünden läßt: soll ich meine Hofnung aufgeben, eine Flinte mit entzündbarer Luft verfertigen zu können, welche sich entladet, sobald man nur den Hahn losläßt? oder

(*) In den drey angehängten Briefen aus der Scelta d'opuscoli interessanti beschreibet der Hr. Verfasser wirklich verschiedene Arten solcher Werkzeuge. Uebers.

soll ich sie vielmehr noch auf eine bequemere Art, als die gemeinen Gewehre einzurichten suchen (*)? Ich wünschte, mein lieber Freund, daß Sie mir die Sorge zu derselben Verfertigung gänzlich überliesen, und Sie inzwischen auf einen Namen für diese Art Geschützes dächten, der passender und schöner wäre als Flinte oder Pistole der entzündbaren Luft. Man könnte es eine phlogopneumatische Flinte nennen, doch gefällt mir diese Benennung auch nicht ganz. Aber ich will von solchen Kleinigkeiten aufhören.

Ich komme jetzo wieder auf die verschiedenen Arten, die brennbare Luft zu entzünden, zurück. Wer hätte den guten Erfolg von diesen Versuchen vorausgesehen? Wer hätte jemals geglaubt, daß diese Luft so leicht entzündbar wäre, da man vorher in der Meinung stand, daß nur eine lebhafte Flamme im Stand wäre sie zu entzünden? Man

(*) Es könnte nicht fehlen, daß man vermittelst einiger Körner Pulver, die man in das Zündloch einer solchen Flinte thun würde, durch die Flamme des Pulvers, die in gehöriger Menge vermischte Luft in dem Rohr entzündete. Aber ich glaube, daß ich einen eben so sichern und geschwinden Erfolg erhalten werde, wenn ich blos die Luft, ohne sie mit Pulver zu vermischen, nehme.

Man sagte uns, daß eine in solche Luft gebrachte Kohle auslösche, daß elektrische Funken, die dadurch geschlagen werden, eine Purpurfarbe annehmen, daß endlich Schießpulver sich in derselben entzünde, ohne sie mit in Flamme zu bringen (*); es fehlte nicht viel, daß man uns dieselbe nicht auch für die am wenigsten entzündbare Materie unter allen, welche diesen Namen verdienen, hätte halten lassen, wenigstens, als eine nicht so leicht entzündbare als viele andere. Es ist aber nicht so; denn meine darüber angestellten Versuche beweisen, daß sie den höchsten Grad der Entzündbarkeit hat. Ja, ich behaupte, daß weder das reinste Oel, noch der stärkste Weingeist, noch der Aether, Schwefel, Kampfer, noch auch das Schießpulver, unserer entzündbaren Luft, in der Geschwindigkeit und Leichtigkeit sich zu entzünden, gleich kommen. Dieß kommt Ihnen fremd vor, und Sie haben Mühe es zu glauben, ist es nicht wahr? Ich höre schon, daß Sie mir namentlich den Schwefel entgegenhalten, welcher sich durch ein einziges feuriges Stäubchen einer Kohle entzünden läßt, und das Schießpulver, welches sich plötzlich auf

(*) Prieſtley Exper. and obſerv. Vol. I. par. I. Obſervations of inflammable Air. Par. II. Miſcellan. Experiments &c.

die Berührung eines Funkens entladet. Ich antworte Ihnen erstlich hierauf, daß es sich bey der entzündbaren Luft eben so verhält, denn sie läßt sich durch einen schwachen elektrischen Funken entzünden. Hernach frage ich Sie, warum die stärksten elektrischen Funken nicht auch den Schwefel oder das Schießpulver (*) anzünden, das nach Ihrer Meinung viel entzündbarere Materien sind, als die entzündbare Luft? Ich werde Ihnen nachher die Ursache sagen, warum auch eine mäßig feurige Kohle den Schwefel anzündet, und hingegen die Luft nicht, wenn gleich diese, wie ich behaupte, jenen weit in der Leichtigkeit Feuer zu fangen übertrift.

Ich schreite deswegen zu einer nähern Betrachtung unseres Gegenstands, und gehe die besonderen Umstände durch. Ich will mit den Stahlfunken den Anfang machen, und Ihnen zeigen, daß sie die entzündbare Luft anzünden, hingegen den Schwefel nicht. Der Schwefel steht also jener hierinn nach,

---

(*) Ich weiß gar wohl, daß man mit der Ladung vieler und sehr großer elektrischer Flaschen Schießpulver, Kampfer u. s. w. entzünden kann; aber die entzündbare Luft läßt sich, wie ich gesagt habe, durch einen jeden gewöhnlichen Funken entzünden, welcher nicht hinlänglich wäre, den reinsten Weingeist oder Aether zu entzünden.

weil einige vorübergehende Funken ihn nicht zu entzünden vermögen, und weil zu seiner Entzündung eine anhaltende und nach und nach verstärkte Wirkung erfordert wird. Sehen Sie nicht, daß die feurige Kohle einige Zeit vorher ganz nahe an dem Schwefelfaden seyn muß, ehe er in eine Flamme ausbricht, und daß er vorher schmelzt, sich aufbläht, und gerade in dem Ort Blasen wirft, wo er die Wirkung des Feuers erfährt? Bringen Sie nach Ihrem Belieben bald den Schwefel näher, bald entfernen Sie ihn schnell wieder von der Kohle, so wird der Schwefel niemalen brennen, wenn anders die Kohle nicht zu feurig ist. Eben so läßt sich der Schwefel auch nicht durch die Funken entzünden, die man aus dem Stahl mit einem Kieselstein hervorbringt, wenn gleich das Feuer von diesen viel lebhafter ist als das Kohlenfeuer, ausser daß seine Wirkung gleichsam nur einen Augenblick dauert. Denn es wird mir niemand leugnen, daß sie eine größere Kraft haben, als das Kohlenfeuer, wer nur weiß, daß die glänzendsten Funken, die durch das Schlagen eines Kieselsteins an einen Stahl hervorgebracht werden, Stückchen von glühendem oder vielmehr geschmolzenem Metall sind. Wenn nun bey der entzündbaren Luft eine blos augenblickliche Wirkung hinlänglich ist, so werden Sie überzeugt seyn, daß sie ihrer Natur nach

zur Entzündung fähiger sey. Daß die Wirkung einer mäßig feurigen Kohle sie zu entzünden nicht im Stande ist, (ausser wenn sie sehr heftig brennt, wie wir schon oben gesehen haben) daran muß die große Flüssigkeit und ausserordentliche Elasticität dieser Luft Ursache seyn, wodurch geschiehet, daß, wenn kaum ihre Theilchen von der Kohle berührt worden, sie erwärmt werden, und durch die natürlich darauf folgende Ausdehnung keinen größern Grad der Wärme mehr annehmen können, sondern entfliehen; daß hernach ihre Stelle andere einnehmen, und auf diese Art kein Theil den zu ihrer Entzündung nöthigen Grad der Wärme empfindet. Wenn man aber dieses nämliche Feuer an einen Schwefel bringt, (der ein dichter Körper ist) so hängt es sich an denselben gleich stark an, erwärmt und erhitzt denselben stuffenweise, bis er den Grad der Hitze erhält, daß er in eine Flamme ausbricht. Es ist also kein Beweis eines Mangels oder einer Unfähigkeit zur Entzündung, daß sie sich nicht auf diese Art entzündet, weil man die Kohle nicht mit dem Vortheil mit ihr verbinden kann, wie es bey dem Schwefel möglich ist; aber es ist ein wirkliches Zeichen der Unfähigkeit und Trägheit bey diesem, daß er sich durch die vorübergehenden Funken eines Stahls mit einem Kieselstein nicht entzünden läßt.

Aber das Schießpulver entzündet und entladet sich mit großem Geräusch durch die flüchtigste Berührung eben dieser Funken? Was macht das! Entzündet es sich auch wie die brennbare Luft durch den kleinsten elektrischen Funken? Nein gewiß nicht. Aber welche von diesen beeden Arten von Funken ist wohl zur Entzündung wirksamer? Sie werden ohne Zweifel sagen, der durch den Stahl hervorgebrachte; eben in Betracht der Entzündung des Pulvers, welche man durch dieses Mittel untrüglich erhält, und niemalen, ausser mit der größten Mühe, durch die Elektrisirmaschine. Wohl; ich spreche aber doch zu Gunsten der elektrischen Funken, und die Entzündung der Luft vertheidiget meine Meinung, da sie sich nämlich viel leichter durch diese als durch jene entzünden läßt. Um endlich dem Streit ein Ende zu machen, so will ich noch hinzusetzen, daß der elektrische Funke viel lebhafter ist, wie dieses sein Glanz anzeigt, und daß er viel plötzlicher ist, woran uns die schnelle Bewegung des elektrischen Feuers nicht zweiflen läßt. Dieses ist die Ursache, daß das Schießpulver, welches für sich weniger entzündbar ist als die Luft, und eben deswegen nöthig hat, daß das Feuer, welches dasselbe entzünden soll, einige Zeit mit demselben verbunden sey, (wiewohl eine viel kürzere, als zur Entzündung des Schwefels erfordert wird) durch einen

wirksamen elektrischen Funken sich nicht entzündet, der mit der größten Geschwindigkeit durch selbiges durchgeht, und daß es sich doch leichtlich durch den viel weniger lebhaften Funken, der von einem Stahl und Kieselstein auf dasselbe fällt, und es eine Zeitlang erhitzt, entzünden läßt. Die Nothwendigkeit dieser Zeit, in welcher der Stahlfunke sich ausbreitet, und seine Wirkung vergrößert, beweißt uns manchmal die Verzögerung der Entzündung bey einem sehr guten Schießpulver, und daß ein Funke bisweilen mitten in das Pulver fällt, und darinn doch verlöscht.

Unsere entzündbare Luft übertrift also jede andere entzündbare Materie. Ja, sie entzündet sich am leichtesten und behendesten, indem sie durch die plötzliche Berührung eines Feuers in Flammen übergeht, das bey andern Körpern nicht geschieht. Mit einem Wort, sie ist höchst entzündbar. Scheint Ihnen dieß nicht zuviel gesagt zu seyn? Nein, es ist noch nicht genug. Ich hätte sagen sollen, daß die entzündbare Luft die einzige Materie ist, die mit dieser Kraft begabt ist; daß alle andere Körper die Entzündbarkeit von ihr haben, und dieselbe hergeben, wenn sie in eine Flamme übergehen. Es ist nichts in diesem Satz, was ich nicht durch den sichern Weg der Erfahrung mit Gewißheit beweisen könnte; aber

ein solches Unternehmen würde mich wirklich zu weit führen. Begnügen Sie Sich jetzo damit, daß ich Ihnen einen Theil von diesem weiten Feld gezeigt habe, und rüsten Sie Sich indessen dasselbe in einem andern Brief, der ganz von diesem Gegenstand handlen soll, mit mir durchzugehen. Ich bin ꝛc.

Sechster Brief.

An ebendenselben.

Como, den 14. Jänner 1777.

Nunc animum nobis adhibe veram ad rationem,
Nam tibi vehementer nova res molitur ad aures
Accidere, & nova se species ostendere rerum.

Lucr. II. 1022.

Sie wollen, daß ich Sie ohne lange Vorrede von dem unterhalte, was ich Ihnen in meinem vorhergehenden Brief versprochen habe. Ganz gut; ich wünschte also nichts mehr, als Ihnen hierinnen Genüge zu leisten; denn ich habe zum voraus eine gerechte Furcht, daß Sie mich als einen erklärten Feind der Kürze halten, weil Sie in der Folge glauben werden, als ob ich mich ganz vergessen hätte. Hingegen wird die Schuld nicht ganz auf mich fallen, denn Sie müssen einen großen Theil davon der allzugroßen Menge von Gegen-

ständen zuschreiben, die sich mir gleich haufenweise darstellten, als ich die Feder ergriff.

Ich habe mich anheischig gemacht, Ihnen zu beweisen, daß es ausser der entzündbaren Luft durchaus keine andere Materie gebe, welche sich entzünden ließe; und daß diejenigen, die sonst immer für entzündbar wären angesehen worden, und noch für solche gehalten werden, es eigentlich nicht für sich seyen, sondern nur deswegen, in sofern sie entzündbare Luft hergeben, und sie aus sich entwicklen, oder die Form und Natur der Luft vor ihrer Entzündung annehmen; und daß es richtig sey, daß weder Holz, Stroh, Papier, noch Wachs, Pech, Schwefel, Oel, brennbare Geister, Aether, noch dieser ihre Theilganze noch Bestandtheile, sie seyen in festem oder flüssigem Zustand, sich entzünden lassen, weil es eben solche Körper und keine andere seyen. (*)

(*) Hr. Priestley hegt in dem letzten Abschnitt des 1 B. seines Werks über die Luftarten, Seite 358, dem er die Aufschrift: Allerley Fragen und Speculationen, gegeben hat, auch den Gedanken, daß der Rauch, der eigentlich nur glühen könne, entzündbare Luft, aber mit andern fremdartigen Theilen vermischt, und eben deswegen als Rauch sichtbar sey. Newton hätte allen Rauch für entzündbar gehalten, und deswegen die Flamme

Aber doch, wenden Sie mir ein, darf man die ausgedünsteten Materien davon ausnehmen, weil sie sich ohne allen Zweifel entzünden können, und sich wirklich entzünden, ohne sich vorher zu verändern. Erklären Sie Sich deutlich, und sagen Sie mir, was Sie eigentlich unter Dünsten verstehen? Wenn Sie dadurch Theile einer verfeinerten, sublimirten, und durch die Wirkung der Wärme in ein ausdehnbares Wesen verwandelten Materie verstehen, wie die Dünste des Weingeistes, so frage ich Sie: Können diese Dünste durch die Kälte verdichtet werden, und von neuem in Tropfen zusammen fließen? Ja. Nun gut, so sind es also nicht solche, von welchen ich rede; diese Dünste sind nur auf eine Zeitlang elastisch, sie haben noch nicht die wahre Natur der Luft, und sie sind nicht für sich entzündbar. Dünste, die in einem Zustand von beständiger Elasticität sind, die keinem Zusammenfließen unterworfen sind, diesen lege ich die Natur der Luft bey, oder halte sie für ein wahres der Luft gleichendes Wesen; und gerade in diesem Zustand, und in keinem andern, muß eine Ma-

---

glühenden Rauch (fumus candens) genennt; man müsse aber wohl unter den entzündbaren Theilen des Rauchs, und unter den dicken fremdartigen Theilen unterscheiden, die eben so wenig als Wasser glühend würden. Uebers.

terie seyn, wenn sie eigentlich entzündbar heissen soll. Die ausdünstenden Theile des Oels, der brennbaren Geister und des Schwefels, welche diese beständig elastische Eigenschaft haben, sind meine entzündbare Luft, diese allein entzünden sich, hingegen die andern sogenannten Dünste nicht.

Aber Sie sind noch nicht überzeugt, und es dünkt mich, Sie wollen mir noch entgegen setzen, daß der blose Dunst des Weingeists, des Aethers und noch vieler andern Substanzen, die keine beständige Elasticität haben, oder welches das nämliche ist, keine pneumatische Flüssigkeiten sind, dem ohngeachtet sehr entzündbare Materien seyen. Aber ich frage Sie wieder: sind sie für sich entzündbar, oder gehen sie, ehe sie es werden, in einen eigentlichen Zustand von Luft über, oder entwickelt sich vielmehr aus ihnen vorher eine wahre entzündbare Luft? Hierinn liegt die Hauptsache und meine Forderung, und wir wollen bald sehen, worauf sie sich gründet.

Ich habe nicht mehr nöthig von der großen Entzündbarkeit unserer Luft zu reden, nachdem ich die Leichtigkeit und Geschwindigkeit, womit sie sich entzündet, schon angezeigt habe. Ich habe auch mit Grund daraus geschlossen, daß sie ganz entzündbar ist. Und in der That, wo fin-

den Sie mir eine Materie, die dieser gleicht, die ganz vollkommen, ohne Rauch oder Ruß, oder ein Produkt wie diese aufbrennt? Und wenn ich davon ein Gleichniß geben soll, so will ich sie gern mit den subtilsten und allerverfeinertsten Oele, dem reinsten Brandtenwein, dem Alkohol vergleichen: indem ich dabey noch die Bemerkung mache, daß letzterer, wenn er gleich ohne Ruß und sichtbaren Rauch verbrennt, und deswegen von dem großen Boerhaave für die reinste unter den entzündbaren Materien gehalten worden ist (*), doch nach dem Verbrennen etwas zurücklasse, welches sich nicht entzündet, nämlich Wasser, wie eben dieser große Chemist gezeigt hat; hingegen bey unserer entzündbaren Luft geht alles in eine wahre und lebhafte Flamme, und es entsteht dabey kein Produkt, oder etwas wovon man schließen könnte, daß es weder vor der Entzündung, noch während derselben und nachher, nicht blose Luft gewesen wäre.

Es ist aber vor allem, wie mich dünket, nöthig, daß ich das Daseyn dieser entzündbaren Luft beweise, und ihre Bereitwilligkeit zeige, womit sie sich aus allen Körpern losmacht, die mit einer Flamme zu bren-

(*) Elem. Chem- Part. II, de alimento dicto ignis.

nen geschickt sind; und wenn ich bewiesen haben werde, daß sie unter allen Materien vorzüglich entzündbar ist, so wird mir niemand entgegen seyn, wenn ich die Erscheinung einer jeden uns vorkommenden Entzündung durch dieselbe erklären werde, und es wird alsdann auch niemand zu einem andern entzündbaren Grundwesen seine Zuflucht mehr nehmen dörfen. Werde ich also die so große Anzahl entzündbarer Körper einzeln durchzugehen haben? Nein, es wird genug seyn, wenn ich nur einige betrachte, nachdem ich zuvor überhaupt gezeigt haben werde, daß man von Allen eine große Menge dieser Luft erhalten kann.

Die Art, wodurch man aus allen mineralischen, vegetabilischen und thierischen Körpern, überhaupt aus allen denjenigen, die im Freyen mit einer Flamme brennen, entzündbare Luft erhält, ist bekannt genug. Hierzu wird, wie Sie wissen, nichts anders erfordert, als daß man sie destillirt, oder in verschlossenen Gefässen verbrennen läßt, und in Blasen oder in Flaschen, die mit Wasser angefüllt worden sind, und deren Mündung unter Wasser getaucht worden ist, die elastischen Ausflüsse, welche sie erzeugen, auffängt. Auf diese Art erhält man eine reine und durchsichtige von Rauch und Dünsten befreyte Luft; weil sich diese verdicken, und im Durchgang durch das

Wasser zurückbleiben, und sich alsdann in demselben niederschlagen. Die Menge solcher Luft ist in der That bewunderungswürdig, die man aus einem kleinen Stück Holz, aus einem Pack Hanf, aus einer Rolle Papier, aus einem Bein, aus trockenem Leder u. s. w. sammlen kann: denn sie ist so groß, daß man sich nicht mehr verwundert, wie die entzündbare Luft allein ein genugsames Nahrungsmittel zu dem langen Brennen der entzündbaren Körper in freyer Luft abgeben könne (*), und daß man vielmehr muthmaßet, daß noch ein großer Theil davon fortgeht, ohne sich wirklich zu entzünden.

Es entwickelt sich solche Luft, vermittelst der Destillation, so lange, bis die eingeschlossenen Körper gänzlich in Kohle verwandelt worden sind, oder bis diese an der freyen Luft nicht mehr im Stande sind mit einer Flamme zu brennen. Die Fähigkeit also, entzündbare Luft herzugeben, und mit einer Flamme zu brennen, bedeutet hier gleichviel; und es läßt sich wenigstens vermuthen, wo nicht mit Gewißheit daraus

---

(*) Man muß sich hier erinnern, daß eine geringe Menge entzündbarer Luft aus Vegetabilien mit einer großen Menge gemeiner Luft vermischt, mit einander eine Flamme hervorbringen. Man sehe den zweyten Brief. Seit. 27.

schließen, daß die Entzündbarkeit etwas dieser Luft Eigenes sey, welche, wie wir gesehen haben, auf eine so hervorleuchtende Art mit dieser Eigenschaft begabt ist, und wovon uns noch diese Erfahrung sehr stark versichert, daß nämlich die auf solche Art gesammelte bey Seite gestellte Luft zu jeder Zeit auch nach vielen Monathen und Jahren, und wenn man sie auch oft in Wasser gewaschen hat, sich doch entzündet, sobald man ihr nur eine Flamme nähert, oder wenn man eine stark angeblasene Kohle in sie taucht, oder einen elektrischen Funken in sie gehen läßt.

Man darf also nicht mehr fragen, was die Ursache der Flamme des auf dem Heerd brennenden Holzes sey, und warum sich die Flamme ununterbrochen hinter dem ihr vorgehenden Rauch in die Höhe erhebt? Es ist die entzündbare Luft, welche sich befreyet hat, und zuerst von der feurigen Kohle ist entzündet worden. Die einmal erzeugte Flamme verbindet sich alsdann leichtlich mit der übrigen Luft, welche nach und nach aus dem brennenden Holz hervorkommt.

Wenn gleich das bisherige, in Absicht auf die angezeigten und auch auf andere trockene und feste Körper, ganz klar ist, so wird es doch für einige, in Absicht auf die flüssigen entzündbaren Körper, vielleicht ei-

ner Aufklärung bedörfen, wie z. E. dem Oel, den brennbaren Geistern, dem Aether, und auch von den Materien, die vorher flüssig werden müssen, ehe sie sich entzünden, wie das Fett, Wachs, Harz, der Schwefel u. s. w. Aber wenn man sieht, daß man von allen diesen Materien entzündbare Luft erhält, und daß sie aus ihnen ausdünsten muß, ehe sie sich entzünden, so wird man zugeben müssen, daß die Entzündbarkeit von diesen eben so, wie bey den andern Körpern, ihrer Portion Luft zuzuschreiben ist. Ja, die flüssigen Materien und auch diejenigen, die vor der Entzündung zerfließen, geben durch die Destillation viele entzündbare Luft: und die Destillation ist auch nicht das einzige Mittel, wodurch man sie erhält. Der Herr D. Priestley hat uns gezeigt, daß man sie in ziemlicher Menge aus wenig Tropfen Aether, Weingeist und Oel, vermittelst elektrischer Funken, bekommen kann (*). Es ist in Ansehung des Aethers merkwürdig, daß die elektrischen Funken die Kraft haben, eine wahre entzündbare Luft aus ihm hervorzubringen, nicht nur wenn sie in den Aether selbst geschlagen werden, sondern auch wenn man sie in die gemeine Luft gehen läßt, die mit Dünsten des Aethers

(*) Exper. and obſerv. Vol. I. part. II. On inflammable Air. Seite 242. und folg.

Aethers geschwängert ist. Es führt dieser Schriftsteller unter seinen andern schönen Erfahrungen dieser Art auch folgenden Versuch an. Er schloß eine Luftblase, die er mit den Dünsten des so sehr entzündbaren und flüchtigen Aethers geschwängert, und ihren Inbegriff dadurch vermehrt hatte, in eine mit Quecksilber gefüllte Röhre; so oft er nun einen elektrischen Funken in diese Luft gehen ließ, so erhielt sie einen beträchtlichen Zuwachs in ihrem Inbegriff, so daß er bald sechs bis achtmal größer wurde; es fand sich, daß diese Luft ganz entzündbar war, und sich auf keine Weise mit dem Wasser vermischen ließ, ausser, daß das Wasser gleich die Dünste des Aethers, womit sie angefüllt war, einsaugte (*).

(*) Ich will hier bey Gelegenheit dieses Versuchs mit dem Aether zwey Anmerkungen machen. Die erste betrift seine Flüchtigkeit, und daß seine Ausdünstungen gewisser Maßen ein Glied zu seyn scheinen, das die gewöhnlichen Dünste mit den pneumatischen Flüssigkeiten verbindet, indem sie zu gleicher Zeit sowohl die Natur dieser als der andern annehmen. Bey der Destillation des Aethers bekommt man zwar keine unveränderlich elastischen Dünste, wenn man sie auch in einem mit Quecksilber gefüllten und darinn untergetauchten Gefäß auffängt; indem sie durch die Kälte verdickt, wieder in den vorigen Zustand der Flüssigkeit zu-

Bayerische Staatsbibliothek München

Es ist hieraus klar, wie den Oelen, den brennbaren Geistern in ihrer flüssigen Natur, und auch wenn sie als Dünste zerstreut

---

rückgehen. Wenn man aber eine geringe Menge dieses Liquors zu Luft thut, die durch Quecksilber ist isolirt worden, so habe ich mit dem Herrn D. Priestley bemerkt, (Vol. I. par. II. Miscell Obſervat. Seite 252.) daß der Jnbegriff dieser Luft noch einmal so groß wird. Sehen Sie also, wie die Dünste des Aethers in der That die Natur der Luft an sich nehmen, daß die Kälte sie nicht mehr verdicket, noch sie niederschlägt, welchem Zufall sonst jede andere Art von blosen Dünsten unterworfen ist. Wenn man aber diese Mischung von Luft und ätherischen Dünste, in Luftgestalt mit einander verbunden, durch Wasser gehen läßt, so saugt dieses den Aether an sich, und die Luft tritt wieder in ihren ersten Umfang zurück. Die saure und die kalische Luft werden ebenfalls ganz von dem Wasser absorbirt, und vermischen sich völlig mit demselben; ja noch mehr, sobald sie nur das Wasser berühren, so verschwinden sie: aber nichts destoweniger sind sie doch wahre pneumatische Flüssigkeiten, und sie sind es ohne Zweifel mehr, als die Dünste des Aethers; denn die elastischen Ausflüsse der Säuren und der flüchtigen alkalinischen Salze behalten, wenn sie mit Quecksilber isolirt worden sind, die Natur der Luft auch allein; da im Gegentheil jene vom Aether, wie ich schon gesagt habe, sie nicht, ausser in Gesellschaft mit andern Arten von Luft, behalten. Die elastischen Ausflüsse der salzigten Geister machen also

in der Luft schwimmen, und in der Kälte wieder verdicket werden, so, daß sie in den vorhergehenden flüssigen Zustand zurücktre-

---

das obere Glied in der Kette der pneumatischen Dünste, wenn ich mich so ausdrücken darf, aus, und jene vom Aether das untere. Es scheint, man könnte diese Kette auf gewisse Art noch verlängern, wenn man noch Dünste und Raucharten mit in Betrachtung zöge, welche sich nicht so leicht durch die Kälte verdicken lassen; zum Exempel diejenigen, die aus einem Licht in einem verschlossenen Ort aufgestiegen sind, welche erst nach langer Zeit niedergeschlagen werden u. s. w.

Ich kann diesen Gedanken nicht verlassen, bevor ich ihn noch besser auseinander gesetzt habe. Ich will also zuerst das untere Glied dieser Kette betrachten. Es gehören dazu die Dünste des Wassers und des Weingeists, die man durch die Destillation erhält, indem sie sich sehr leicht bey der ersten Empfindung der Kälte verdicken und in Tropfen zusammenfliesen. Hierauf folgen die Dünste des Schwefels und anderer entzündeten Körper, die sich schon weniger zusammenziehen und niederschlagen. Alsdann die Dünste des Aethers, die zwar nicht für sich, sondern nur, wenn sie mit einer andern Luft verbunden sind, die Fähigkeit haben, die Natur der Luft so anzunehmen, daß die Kälte keine Macht auf sie hat. Ferner kommen die elastischen Ausflüsse der sauren und flüchtigen alkalischen Salze, welche ohne Zwischenkunft einer andern Luft eine wahre pneumatische

ten, doch noch der Schritt fehle, welcher sie zur wahren trockenen und unveränderlichen Natur der Luft überführte; wenn sie

---

Substanz bilden, die aber, durch das Wasser berührt, gleich absorbirt wird, und gänzlich verschwindet. Hernach ist auch die fixe Luft zu bemerken, (eine Luft, die man nach den genauen und einleuchtenden Erfahrungen des Herrn Bewley, die in drey Briefen an den Hrn. D. Priestley beschrieben, und in dem Anhang des zweyten Bands des Priestleyischen Werks abgedruckt sind, endlich für eine wahre Säure per se erkennen muß, wenn gleich die Herren Beaume, Abt Fontana, Marsilio Landriani und viele andere, wie auch ich einige Zeit das Gegentheil davon geglaubt haben;) es ist auch, sage ich, die fixe Luft zu bemerken, bey welcher zwar eine Vermischung mit Wasser Statt hat, es geschieht aber dieselbe in viel geringerer Proportion und nicht augenblicklich. Nach dieser folgt die Salpeterluft, die sich noch viel schwerer mit dem Wasser vermischen läßt, und endlich kommen noch diejenigen Arten von Luft, die sich gleichsam gar nicht mit dem Wasser vermischen lassen, und welche die Eigenschaften der Luft in gleichem Grad besitzen, nämlich die entzündbare, die phlogistisirte, die gemeine, und die dephlogistisirte.

Ich glaube, daß ich auf diese Art die Hauptglieder dieser Kette angezeigt habe, die genug, vielleicht nur noch zu weit von einander entfernt sind. Denn wie viel Zwischenarten giebt es nicht noch? Wie viele Arten von Dünsten entdecken

aber diesen Schritt gethan haben, daß sie alsdann wirklich zu dem nächsten Zustand

nicht täglich die Chemiker bey ihren Destillatio-ren, die mehr oder weniger der Verdickung fä-hig sind! Sollte mein Gedanke nicht Ihre und wahrer tiefdenkender Physiker Aufmerksamkeit ver-dienen, damit er noch besser aufgeklärt würde?

Ich wende mich wieder zu dem Aether uud zu seinen halb pneumatischen Dünsten, die mit wirk-licher Luft vermischt worden sind, und bemerke, daß die elektrischen Funken daraus entzündbare Luft hervorbringen, indem sie ihnen ihre Dunst-natur nehmen, nämlich die Eigenschaft sich mit dem Wasser zu vermischen, und ihnen die wirkli-che Natur der Luft mittheilen.

Meine andere Anmerkung hat die Bestand-theile der auf diese Art entstandenen entzündbaren Luft zum Gegenstand. Wenn man betrachtet, daß ein Bestandtheil des Aethers die Säure ist, mit welcher man ihn aus dem Weingeist, der das Phlogiston im Ueberfluß enthält, ausgezogen hat, so sieht man leicht ein, daß durch eine innigere Verbindung dieser zwey Principien (der Säure und des Phlogistons) jene Art von Luftschwefel entstehe, welcher nach meiner Meinung mit der entzündbaren Luft einerley ist (man sehe den dritten Brief); und daß der elektrische Funke diese Verwandlung verursache, indem er entwe-der Phlogiston oder Säure hergiebt, oder diese Anfänge mit einander verbindet, oder auch irgend eine andere Art.

der Entzündbarkeit gekommen sind. Wenn wir also die Flamme eines Lichts brennen und schimmern sehen, oder die von reinem Weingeist und Aether, so dörfen wir nicht mehr glauben, daß die Theilganze des Unschlitts, des Weingeists, oder des feinen Oels brennen, und wir dörfen auch nicht glauben, daß die Theilganze des Holzes zur Flamme werden. Es hat sich auch noch niemand eingebildet, daß die groben Theile des Holzes die Nahrung oder die wahre und nächste Ursache der Flamme seyen. Und warum? Deswegen, weil man gefunden hat, daß in besondern subtilern Theilen, die man durch chemische Zerlegung aus dem Holz und aus andern brennlichen Materien ausgezogen hat, nämlich in dem Oel, vorzüglich und allein die Entzündungskraft ihren Sitz habe. Aber wenn man die Zerlegung weiter treibt, so müssen wir mit dem großen Boerhaave gestehen, daß das dicke Oel nichts weniger als die nächste Ursache seiner Flamme sey, indem es nicht ganz rein und lauter, sondern mit einem dicken Rauch und Ruß brennt, und weil es in der Destillation im Boden des Gefäßes vielen Unrath zurück läßt, und daß das durch wiederholte Destillationen übergetriebene allezeit dünnere Oel dem ohngeachtet reiner und vollkommener, nämlich mit weniger Rauch und einem kleinern Ueberrest von Unrath, verbrennt. Wenn nun das von dem, in

Vergleichung mit dem feinsten und reinsten Oel, viel dickern Oel wahr ist, warum sollten wir eben dieß nicht auch von dem Oel sagen dörfen, das man gemeiniglich für das allerfeinste hält, und endlich von dem reinsten Alkohol, von welchem Boerhaave beweisen will, daß er die eigentliche Nahrung der Flamme sey (*); besonders wenn wir jene mit der entzündbaren Luft vergleichen, die allein ganz rein und vollkommen, ohne einen Rückstand von Unrath und einen sichtbaren Rauch, und ohne Dampf und wässerigten Dunst, wovon auch der so sehr gerühmte Alkohol bisweilen nicht ausgenommen ist, aufbrennt (**). Warum soll-

(*) Repertus ergo habetur, qui vere meretur nomen alimenti, aut pabuli ignis: quum ad sensus nostros totus quantus in ignem purissimum absolute convertatur ardendo viva, pura flamma. (Boerh. Elem. Chem. part. 2. de alimento dicto ignis.) Und wieder am Ende dieses Kapitels: Observari in universo rerum unam modo materiam, quæ illum ignem ita alat, ut per eum integre consumatur, sic ut nihil inde nascatur præter puram sinceramque flammam, nihil extincta, consumpto pabulo, flamma, supersit ultra; hancque materiam esse solum sincerum Alcohol.

(**) Dieses gesteht Boerhaave selbsten, der sich doch alle Mühe gegeben, die seinem Alkohol beygelegte Ehre zu erhalten. Vaporem humidum

te man also nicht mit Recht den Schluß machen dörfen, daß dieser Alkohol noch weit von dem Zustand entfernt sey, in welchem man

eructari de hac flamma Alcoholis vidimus; sed ille aqua limpidior, pellucidissimam modo exhalationem dabat. Hæc autem collecta meram, puram aquam exhibuit, in qua nullus color, crassities, pinguetudo apparuit. Cap. cit. Dieser große Chemiker, der sich recht angelegen seyn ließ, zu beweisen, daß der Alkohol, die einzige Substanz unter allen bekannten sey, welcher den Namen der Nahrung des Feuers verdiente, findet sich doch oft so verlegen, daß er bekennen muß, daß er doch nicht ganz entzündbar sey, wie er gewünscht hätte, indem er einen Theil Wasser bey sich führe, eine des Brennbaren gänzlich beraubte Materie. Sehen Sie noch eine andere Stelle, (aber man sollte das übrige im angezeigten Kap. mitlesen:) Hinc quoque cogitamus in Alcohole ut ut purissimo tamen adhuc diversitatem obtinere differentium partium, quæ arte nulla nisi vi exurentis ignis manifestantur, atque tum aquam exhibent, quæ sola ignem extingueret. Er gesteht aber auch aufrichtig, daß er noch nicht wisse, was eigentlich sein sincerum inflammabile sey. — Sed extricare id, quod in his sincerum inflammabile, est equidem laboris ardui, nec deprehendi hactenus qui quid boni diceret. Endlich urtheilet er über die Eigenschaften eines solchen ganz reinen Grundwesens, wenn eines möglich wäre, also: Si ergo possibile foret arti ab Alcohole illo separare id, quod comburitur, jam hactenus nobis incognitum ab illa

ihn für die wahre und nächste Materie des Feuers erkennen könnte, nämlich von dem

aqua, quæ in combustione nobis adparet, atque dein illud prius solum adplicaretur igni aut flammæ, quid inde fieret? An quidem successive arderet, ut iam admixtu illius aquæ successive exuritur? An vero instar fulminis uno momento consumeretur? Utique speculatio meditabunda plurima hic suggerit; sed coercenda est velocitas nimia disputantis mentis pondere experimentorum.

Jetzo sehen Sie, daß die Wünsche dieses großen Chemikers und Weltweisen erfüllt sind. Sie sehen in unserer entzündbaren Luft die Materie, die sich allein rühmen kann, daß sie alle die erforderlichen Eigenschaften hat, daß sie rein und gänzlich verbrennt, ohne das geringste Merkmaal von den wässerigten Dünsten, welche sich in dem Alkohol zeigten, und Boerhaave nicht wenig Verdruß verursachten: wir können diese Luft selbst aus dem Alkohol, so wie von jedem andern brennbaren Geist, von Oelen, und von allen den Substanzen, sie mögen mit einer reinen oder unreinen Flamme brennen, sammlen, und aufbewahren. Die Aufgabe dieses großen Mannes ist also nun aufgelößt. Ist diese entzündbare pneumatische Materie mit keiner gemeinen Luft vermischt, so brennt sie sehr schwach und langsam, und allezeit nur auf der Fläche, welche mit der gemeinen Luft in Berührung steht. Ist sie aber mit einer gewis-

gänzlich pneumatischen Zustand? Wie denselben der Alkohol und andere entzündbare Flüssigkeiten erhalten können, haben wir vorhin gesehen.

Jener unvergleichliche Schriftsteller hatte auf diesem Wege der Untersuchung sehr große Schritte gemacht, und er war schon so weit gekommen, daß wenig fehlte, daß er nicht seinen Zweck erreicht hätte, so viel es nämlich die Kenntnisse der damaligen Zeit erlaubt hätten. Er bemerkt, daß sein Alkohol, wenn er in dem Zustand eines elastischen Dunsts sich befinde, viel fähiger wäre sich zu entzünden. Er scheint auch geneigt gewesen zu seyn, zu glauben, daß kein Theil dieser flüssigen Substanz, so lange sie in ihrem ehemaligen Zustand bleibet, sich entzünde, sondern daß sich blos die Dünste entzündeten, die sich über die Oberfläche durch die Wirkung des angebrachten Feuers erhoben hätten. Ja noch mehr, er sah auch den Rauch vom Holz und andern brennlichen Materien als die nächste Ursache der Flamme an; denn er sagt in mehreren Stellen ganz deutlich, daß die Flamme nichts anders sey, als ein entzündeter

---

sen Menge von dieser Luft vermischt worden, so entzündet sie sich auf einmal mit einer Explosion, weil alle ihre Theile von der gemeinen Luft berührt werden.

Rauch, und daß dieser sich ganz in jene verwandlen könne (*).

(*) Ich will hier eine Stelle aus der Boerhaavischen Chemie anführen, die wenn sie gleich lang ist, doch dem Leser nicht mißfällig seyn wird. Sed interim dum hæc ita fiunt, densus ubique de foco incenso fumus oritur, qui primo aquosus, tenuis, omni dein momento crassior factus, tandem prorsus ater densusque evadit, atque inprimis aterrimus tunc, & densatissimus cernitur, quando iam flamma viva oritura instat, quæ mox fere solet cum crepitante impetu prosilire; tum autem, erumpente iam flamma, ilicet fumus minuitur & quidem tanto magis, quo flamma vividior nata fuit, ita, ut, flamma facta lucidissima, Fumus videatur prorsus desinere; licet & tum tamen adsit. Hinc fumus fere videtur confusa valde miscela partium diversarum de vegetabili ignis pabulo per ipsam vim ignis valide quidem motarum, in sublime actarum, inter se contritarum, sed nondum tamen incensarum ad plenam ignitionem usque. Ubi vero continuato, auctoque, hoc impetu, ipsæ illæ partes agitatæ jam a copiosiore igne conciliato in aëre candescunt, flamma fit de fumo, atque undique resplendentes iam fumi partes, simul quam maxime attenuatæ, apparent pure igneæ. Hinc etiam liquet, cur flamma! corusca!, superambiens totam materiem flagrantem, omnes in inferioribus agitatas igne partes in flammæ vi sine fumo consumere videatur? Certe fumus, nisi aqua mera sit, totus in flammam converti potest, ut experimento eleganti foci acapni dudum patuit. In quo eviden-

Würde er nur noch weiter gegangen seyn, daß er nämlich die Dünste in einen beständig elastischen Zustand gebracht, und dem subtilen, durchsichtigen und pneumatischen Theil des Rauchs die Eigenschaft sich zu entzünden beygelegt hätte, so hätte er glücklicher weise seine Absicht erreicht, und das ganze Geheimniß entdeckt. Aber warum geschah es nicht? Indem er mit den zerstreuten und in der Luft umherschwimmenden Dünsten, wie man sich dieselben gemeiniglich vorstellt, zufrieden war, so ließ er sie in seinen Gedanken in eine Flamme, ohne einen Zwischenzustand oder eine andere Verwandlung übergehen; und was den Rauch betrift, so nahm er sich vor, nur diejenigen Theile zu betrachten, welche ihn dick und dunkel machen, weil er glaubte, daß sich diese wahrhaftig entzünden, und wenn sie glühend werden, sie den Augen die ganze Masse in Gestalt einer Flamme

---

tissime oculus ipse videt, quod fumus ater vegetantium igne excitatur sit carbo combustilis in magno igne, sive in flamma ingenti: nam in meros collabitur ita fumus cineres, vel usque adeo attenuatur eius materies, ut sensus fugiens nostros dilabatur in auras . . . . Kurz darauf schließt er noch: Erit itaque fumus materies combustilis valde agitata necdum coruscans, aut candescens, flamma autem eadem materies prorsus iam candefacta, divisa in minutissimas particulas.

vorstellen. Er wurde zu dieser Meinung dadurch verleitet, weil alsdann gewöhnlicher weise die Flamme plötzlich ausbricht, wenn der Rauch am dicksten ist. Ein Haufen von eben solchen Theilchen, welche nach der schwarzen eine glühende Farbe annehmen, sind nach seiner Meinung nichts anders als kleine Köhlchen, die in der Luft umherfliegen, und das ihnen anhängende Oel ist der Grund ihrer Entzündbarkeit (*).

Ich will Boerhaave nicht fragen, wie er sich vorstelle, daß ganz dunkle und kohlenartige Theile sich plötzlich in eine durchsichtige und lebhafte Flamme verwandeln könnten? das er wenigstens der Flamme der vollkommen hellen Dünste seines Alkohols streitig macht. Ich weiß wohl, daß es ihm vielleicht nicht fehlen wird, mir nach seinen Grundsätzen eine schöne und sehr wahrscheinliche Antwort zu geben. Aber ich will lie-

---

(*) Alles dieses erhellet deutlich aus den oben angeführten Stellen, wie nicht weniger aus andern, zum Exempel aus folgender: Hinc ergo fumus flammæ proximus, & quo ille magis ater eo propior; quia verus tum carbo rarissimus, attenuatissimus, prorsus volatilis nascitur, facile incendendus: ut de historia carbonis præmissa iam facillime intelligi potest cuique. Ergo tandem in hoc fumo nil præbet igni pabulum præter oleum, quod in eo est.

der die Erfahrung zu Hülfe nehmen, welche die Zweifel solcher irriger Begriffe über den Rauch zerstreuen, und unsere entzündbare Luft von neuem triumphiren lassen wird.

Ich will es nicht läugnen, denn die Erfahrung bezeuget es, daß die Flamme zum Theil aus der nämlichen Substanz, woraus der Rauch besteht, zusammengesetzt sey; es sollte vielmehr niemand mehr die Verwandlung des Rauchs in die Flamme, (welches eine wahrhafte Thatsache ist) eifriger vertheidigen, als jeder der an der neuen Lehre von den Luftarten Theil nimmt. Ich sagte, es wäre eine wahrhafte Thatsache, denn es hat wohl schon jedermann, wenn das Holz in dem Ofen gut zu brennen anfängt, oder wenn man ein eben ausgelöschtes Licht durch ein brennendes wieder anzündet, indem man dieses an die Seite des aus dem Tocht herausgehenden Rauchstroms oder über diesen hält, den Rauch sich entzünden sehen. Ohne mich auf den Ofen ohne Rauch (Focus acapnos) zu berufen, dessen Boerhaave Meldung thut, und von welchem er in der angeführten Stelle die Beschreibung giebt, so will ich dagegen einen einfachen und angenehmen Versuch beschreiben, wodurch ich die offenbare Verwandlung des Rauchs in Feuer vor Augen zu stellen pflege. Ich halte mit einer stark

glühenden Feuerzange, oder welches noch besser ist, mit einem Brenneisen, dergleichen man zu den Haaren gebraucht, ein Stück dürres Holz, eine Karte, oder eine andere beliebige leicht entzündbare Substanz. Wenn ich nun darauf einen Trichter mit einem mäßig langen und weiten Hals halte, so kommt durch die Röhre des Trichters schnell eine dicke Säule von Rauch heraus, besonders wenn ich wie gewöhnlich den Trichter mit einem Tuch umgebe, damit der Rauch nicht unten herausgeht, und sich zerstreut. Wenn ich die Flamme eines Lichts der Rauchsäule nähere, so sieht man gleich darinn eine Flamme entstehen, die sich bald um die Mündung der Röhre anhängt, woraus der Rauch geht, und da eine zeitlang bleibt, bald sich in die Höhe erhebt, und wellenförmig mitten in dem noch nicht entzündeten Rauch bewegt. Dieser Versuch, den ich hier recht deutlich vor Augen legen wollte, und der sowohl für seine und noch mehr für unsere Theorie von großer Wichtigkeit ist, macht es also zur nothwendigen Folge, daß wir mit Boerhaave eine wirkliche Verwandlung des Rauchs in die Flamme zugeben müssen. Worinn unterscheidet sich also unsere Theorie von jener, und auf welche Art wollen wir diese Erscheinung erklären? Sehen Sie so: daß wir bey einer solchen Verschiedenheit von fremdartigen Theilen, woraus der

Rauch besteht, die Natur und Beschaffenheit derjenigen bestimmen, welche sich eigentlich entzünden. Hierinn liegt der zu große und wesentliche Unterschied unserer Meinungen. Es behauptet dieser große Chemiker, (wie wir schon gesehen haben, und die angeführten Stellen deutlich zeigen) daß der gröbere Theil des Rauchs, nämlich gewisse kohlenartige oder öligt erdichte vermischt zusammenhangende Theile, die unter einander in einer bewegten Luft schweben, und sie dunkel machen, eigentlich diejenigen seyen, welche sich entzünden, und wenn sie glühend geworden, unsern Augen die ganze Masse in Form einer Flamme leuchtend vorstellen. Meine Meinung ist hingegen, daß sich nicht der dicke und dampfigte Theil des Rauchs, nicht die vorgegebenen kleinen Köhlchen in Flamme verwandlen, sondern der reinste und hellste Theil des Rauchs, nämlich eine wahre pneumatische Materie.

Ich gebe zu, daß meine Meinung a priori nicht so wahrscheinlich scheint, als die andere schöne und sinnreiche von dem großen Leydnischen Lehrer (*). Aber dieß ist nicht

---

(*) Es fehlte nicht, daß die Boerhaavische Meinung von dem glühenden Rauch (verus carbo) allgemein angenommen wurde, so wie auch die andern Grundsätze seiner Theorie vom Feuer Bey-

nicht der einzige und erste Fall, daß ein unerwarter glücklicher Erfolg von Erfah-

H

---

fall fanden; und diese wird auch zu unserer Zeit denjenigen, die wenig mit den neuen Entdeckungen bekannt sind, noch immer die vollständigste scheinen. Es haben aber inzwischen doch einige die Nothwendigkeit eingesehen, diesen Artickel seines vortreflichen Werks zu ändern, eines Werks, das von einem Menschen ist, der auch fehlen konnte; und hauptsächlich in unsern Tagen sehen viele ein, daß es jetzo mehr als jemalen, in Rücksicht auf die neuen Erfahrungen, die über die verschiedenen Arten von Luft sind angestellt worden, nöthig sey, jene Theorie zu verbessern; denn je weiter man hierinnen kommt, desto unzulänglicher scheint die Lehre dieses großen Mannes zu werden. Ich rede hier besonders von dem Einfluß und der Wirkung, welche Boerhaave der Luft um die Flamme zueignet: indem er alle Umstände dabey blos durch den Druck, Elasticität und Schwung der Luft erklärt, daß nämlich das Feuer dadurch an seiner Nahrung erhalten bleibe, daß die Luft zur nöthigen Bewegung der Theile der Flamme mitwirke ꝛc. (Es ist am besten, wenn man hievon seine schöne und deutliche Erklärung in seinem Werk selbst nachlieset.) Er hat also auf keine Art die wahre Wirkung der Luft, daß sie nämlich ein eigentliches und natürliches Auflösungsmittel des Brennbaren sey, eingesehen. Es scheint mir in der That merkwürdig zu seyn, daß dieser große Schriftsteller, der in einem ganz chemischen Werk von

rungen, die schönsten Lehrgebäude umgestürzt, und in die Klasse der Wahrheiten Dinge erhoben hat, die man, wenn sie einige Zeit zuvor wären gesagt worden, vielleicht für unmöglich angesehen hätte. Von solcher Art sind jetzo die Erfahrungen über die entzündbare Luft, und besonders diejenigen, welche zu unserem Gegenstand gehören, wobey man destillirt, entzündbare Körper in verschlossenen Gefäßen verbrennt, an

---

dem Feuer und der Luft handelt, blos auf mechanische Wirkungen gesehen, und keinen Gebrauch von chemischen Grundsätzen dabey gemacht hat, z. E. von der Affinität, den auflösenden Kräften ꝛc. welche jetzo auch blos der Physiker zu Hülfe nehmen muß, wenn er von der Luft und dem Feuer handelt.

Da es übrigens noch niemand über sich genommen hat, die Boerhaavische Theorie gänzlich zu widerlegen; so wird man mir vermuthlich nicht übel deuten, wenn ich davon die Ursache sage: es ist nämlich vielleicht der Mann noch nicht gebohren, welcher dieses Geschäft rühmlich auszuführen fähig wäre. Und wenn ein anderer sich dieß zu thun nicht untersteht, so bin ich es noch weniger im Stande, da ich nicht ohne Zittern diesem großen Verfasser eines so vortreflichen Werks nur in wenig Punkten, und nur wo mich die Erfahrung dazu gezwungen hat, widersprochen habe:

Quella, che' l ver da la bugia dispaia,
E che può dotte far le genti grosse.

welchen man eine Röhre angebracht hat, um den Rauch dadurch zu leiten, den man durch Wasser gehen läßt, und die Luft in Flaschen sammelt. Auf diese Art verlieren sich die dicksten und dunstartigen Theile in dem Wasser, und die Luft wird rein und hell, und wenn sie auch noch ein wenig wegen Dünsten neblicht wäre, so fallen doch diese bald darauf zu Boden und verschwinden.

Wer hätte es geglaubt, ehe uns die Erfahrung davon überführt hat, daß dieser blos pneumatische Theil des Rauchs, der von dicken, erdigten, ölichten oder andern solchen Theilen befreyt ist, gerade ebenderjenige sey, der so leicht Flamme fängt? Und doch ist es so; und in unsern Tagen ist es eine ausgemachte Sache, daß es nach allen Versuchen eine Luft, und zu aller Zeit ein entzündbares Wesen sey. Wer wird also läugnen, daß das, was mitten in dem Rauch brennt und funkelt, welcher aus den an freyer Luft verbrannten Körpern entsteht, nicht auch diese Luft sey, und daß alle dabey untergemischte sich bewegende andere Theile, welche die Flamme trüb und dunkel machen, von der entzündbaren Luft verschiedene Theile seyen? Ohne Zweifel würde der große Boerhaave selbst, wenn er noch das Glück gehabt hätte, die neuern Versuche zu sehen, keinen Augenblick sich verweilt haben, seinem subtilen flüchtigen Oel, oder wie er

es nennt, seinem Alkohol, wie auch seinem aus unzählig vielen kleinen Kohlen zusammengesetzten Rauch ewigen Abschied zu geben, und er würde wohl recht vergnügt gewesen seyn, wenn er endlich gelernt hätte, das von dem Gröbern abgeschiedene reine entzündbare Wesen zu erhalten, welches zu finden er sich so lange Mühe gab, wie ich schon Gelegenheit gehabt habe, mehr als einmal zu sagen, und wie man es noch am deutlichsten aus unten angeführter Stelle sehen kann (*).

(*) An forte id, quod totum, sincerum, inflammabile habetur in corporibus, est pars totius corporis hujus adhuc minima, distributa per largam valde aquæ intime unitæ copiam, cumque igne flammam faciens, ipse hic spiritus? Conamur certe subtilissimum illud & semper fugitans principium indagine circumdatum capere. Ego lassus fateor vobis, nihil me ardentius desiderasse a longo tempore, quam intelligere indolem propriam illius vere inflammabilis penitus in ipso Alcohole: quia noveram me hic habere, me hic tenere rem, quæ perfecte imflammabilis est . . . Putabam igitur lætus, si modo semel in Alcohole id potuissem assequi, quam facillime in cæteris combustibilibus me capturum omnem rationem ignis sustentati per pabula. Sed quam fui perculsus illico animum, postquam videram Alcohol actum per flammam fieri vaporem, in quo non reperiebam Alcohol, postquam flagraverat; si quid vero invenirem reliqui, id de-

Aber was ist überhaupt diese entzündbare Luft? Wie kann davon eine so große Menge in den brennbaren Körpern eingeschlossen seyn? Auf was Art können die einfachen Lufttheilchen brennen und eine Flamme bilden?

Was die entzündbare Luft und ihre Bestandtheile sind, dieses habe ich in meinem dritten und den folgenden Briefen darzuthun gesucht: dort erklärte ich, (vielleicht habe ich mich nur zu viel mit Muthmaßungen aufgehalten) wie nach meiner Meinung diese Luft eine Art von Schwefel sey, nämlich eine Verbindung des Brennbaren mit einer Säure in pneumatischer Gestalt. Ich muß hier noch hinzusetzen, daß sie auch bisweilen eine gewisse Verbindung des Brennbaren mit dem flüchtigen Alkali ist; dieses erhellet aus einer gewissen Stufe von Entzündbarkeit, welche die kalische Luft hat, von der wir in dem dritten Brief geredet haben, einer Entzündbarkeit, die so stark als jede andere wird, und die blos dadurch entsteht, wenn diese kalische Luft die lebhafte und wiederholte Wirkung der elektrischen Funken erfährt (*). Der nämliche

mum esse aquam quam purissimam! Limites ergo scientiæ fixos agnosco! . . .

(*) Hier sind die eigenen Worte des Hrn. Priestley (Vol. II. Miscellan Observ. Seit. 239.) Ich

Schriftsteller, dem wir den schnellen und großen Fortgang schuldig sind, den in den letzten Jahren der so schöne Theil der Naturlehre, nämlich die Chemie der Luft, genommen hat, hat auch die Art gefunden, entzündbare Luft, vermittelst der elektrischen Funken, aus dem flüchtigen Geist des Salmiaks, auf die nämliche Weise, wie er sie aus dem Weingeist und den Oelen bekam, zu erhalten (*).

Das Alkali kann also den Platz des Sauren in der entzündbaren Luft vertretten,

---

habe eine geringe Menge kalischer Luft dem Schlag elektrischer Funken ausgesetzt ... und bemerkt, daß ein jeder Schlag einen beträchtlichen Zuwachs der Luft verursachte; und da ich hernach etwas Wasser dazu gethan, so ist gerade so viel Luft nicht absorbirt worden, so viel der durch die elektrischen Funken verursachte Zuwachs ausmachte. Ich habe es hernach mit einer größerer Menge von kalischer Luft versucht, und hundert Schläge mit der nämlichen Ladungsflasche angebracht, und es blieb eben so viel zurück, das nicht vom Wasser absorbirt wurde, welches ich hernach mit der größten Bequemlichkeit untersuchen konnte. Dieser Rückstand machte also weder einen Eindruck auf die gemeine Luft, noch wurde er von der Salpeterluft aufgenommen, und er war so sehr entzündbar als jede andere brennbare Luft.

(*) Priestley, Vol. I. Part. II. Of inflam. Air. Seite 245.

und es wird nur erfordert, daß es mehr oder weniger genau mit dem Phlogiston verbunden werde; zu dieser genauen und innigen Vereinigung gelangen diese zwey Grundwesen, vermittelst der elektrischen Funken, es mag nun entweder durch ihre heftige und durchdringende Wirkung, oder durch ein neues Phlogiston, das sie mittheilen, geschehen. Wenn ich nun wegen diesem Umstand einen Theil meiner Hypothese verändern muß, indem ich in allen Fällen die entzündbare Luft als ein aus Säure und Brennbarem zusammengesetztes Wesen annahm; wenn ich jenen Satz, den ich dazumal allgemein anwenden zu dörfen glaubte, jetzo einschränken muß; so sehe ich doch nicht ein, was gegen den andern wichtigern Satz könnte eingewendet werden, nach welchem ich die Nothwendigkeit festsetzte, daß das Phlogiston sehr genau mit seiner Basis verbunden seyn müsse. Diese Meinung scheint mir nicht nur vollkommen richtig zu seyn, sondern auch durch die eben angeführten Erfahrungen von neuem bestättigt zu werden. Ich muß hier noch anmerken, daß die Basis des Phlogiston, sie mag nun entweder eine Säure oder ein Alkali seyn, schon einen pneumatischen Zustand besitzen muß, oder sehr nahe dabey seyn, das heißt, die Eigenschaft haben, die Form der Luft anzunehmen, um sich auf solche Art mit dem Phlogiston verbinden zu können, daß dar-

aus die entzündbare Luft entsteht. Wir sehen in der That, daß die Säuren, welche sich am besten zur Hervorbringung der entzündbaren Luft gebrauchen lassen, die Vitriol- Meersalz- und die Pflanzen-Säure, in Gestalt einer wahren Luft erhalten werden können. Bey der Vitriolsäure darf man nur eine kleine Quantität von Brennbarem dazuthun, soviel nämlich zu ihrer Verflüchtigung nöthig ist (*). Eben so nimmt auch das flüchtige Alkali, der Salmiakgeist, von dem wir gesehen haben, daß entzündbare Luft durch elektrische Funken aus ihm hervorgebracht werden könne, für sich allein die Gestalt der Luft an sich, und ihre Dünste machen diejenige Luft aus, welche Priestley sehr schicklich die kalische Luft genennt hat (**). Im Gegentheil bey den fixen alkalischen Salzen, welche sich niemalen unter einer Luftgestalt zeigen, bemerkt man nicht, daß sie sich eben so mit dem Phlogiston verbinden, und entzündbare Luft bilden. Ueberhaupt, anstatt daß ich behaupte, daß die entzündbare Luft jedesmal durch eine Verbindung der Säure mit Phlogiston entstehe, worunter vielleicht nicht alle Entste-

(*) Man sehe in dem schon so oft angeführten Buch des Herrn Priestley die ganzen Abschnitte. Of Acid. Air. Vol. I, Of Vitriol. Air, Of Vegetable Acid Air. Vol. II.

(**) Vol. I. Part. II. Of Alkaline Air.

hungsarten begriffen wären, so will ich lieber sagen, daß sie aus Phlogiston entstehe, das genau mit einer Art von Luftsalz verbunden sey; (dieses Luftsalz läßt sich für sich mit dem Wasser vermischen, ausgenommen in dem Fall, wenn es aufs genaueste mit dem Phlogiston verbunden ist, da entzündbare Luft daraus entstanden ist) und ich will, wenn man es für gut findet, den Ausdruck Luftschwefel weglassen, dessen ich mich schon oben bedient hatte (*).

(*) Wenn wir auch mit einigen der grösten Chemiker annehmen wollten, daß es eigentlich nur ein einziges, wesentliches und allgemeines salzigtes Grundwesen gebe, und daß dieses ein saures sey, (es mag alsdann Vitriol- oder Meersalzsäure seyn) aus welchem ursprünglichen sie alsdann alle andere Arten durch einen Zusatz von fremdartigen Theilen, oder durch diese oder jene eigene Verbindung herleiten; und daß auch selbst das Alkali, ob es gleich ganz anderer Natur ist, und ganz andere Eigenschaften hat, im Grund nichts anders sey, als diese nämliche allgemeine Säure, die sehr verändert, und durch eine gewisse eigene Verbindung mit Erde und Phlogiston umgebildet worden wäre, indem dieses die Oberherrschaft im flüchtigen und jene im fixen Laugensalz habe: wenn wir, sage ich, auch diese berühmte und einleuchtende Meinung des unsterblichen Stahls annehmen wollten, der der größte Theil der Chemiker zugethan ist; (Man sehe besonders in dem vor-

Was die Art betrift, wie die entzünd-bare Luft in den Körpern enthalten ist, so glaube ich, sie sey darinn, ehe sie sich da-

---

treflichen Wörterbuch der Chemie die Artikel Salz, Säure, Alkali, Phlogiston ꝛc.) so könnte ich doch noch sowohl die Gleichheit der verschiedenen Arten entzündbarer Luft, als auch meine Benennung Luftschwefel vertheidigen. Denn nach dieser Meinung begreife ich auch in der kalischen Luft jene Stufenleiter der Entzündbarkeit, und ich sehe ein, wie die lebhafte Wirkung der elektrischen Funken auf die kalische Luft und auf den Salmiakgeist, das Phlogiston, welches sie im Ueberfluß haben, genau damit vereinigt, und sie zur innigsten Verbindung mit der dabey eingehüllten Säure bringt, wodurch alsdann die entzündbare Luft entsteht. Es darf also diese kalische Luft, welche sich mit dem Wasser ganz vermischen läßt, und deren Phlogiston, wie man es aus der Vermischungskraft, dem Geruch, und der Fähigkeit von neuem Phlogiston aufzunehmen, sieht, sich einiger maßen in dem Zustand einer unvollkommnen Verbindung befindet, nämlich zwischen einer Mischung und Anhäufung, kein Luftschwefel genennet werden, sondern nur eine sich der Entzündbarkeit nähernde Luft.

Wenn man mich nun wieder fragt, auf was Art der vorgegebene Luftschwefel entstehen könne, wenn man die entzündbare Luft aus den Oelen, dem Weingeist, dem Aether zieht, so kann ich leicht darauf antworten. Erstlich, was die Oele betrift, so fehlt ihnen weder das Phlogiston noch

von befreyt, nicht in der Gestalt und mit den Eigenschaften einer wahren Luft enthalten, sondern sie sey in einem fixirten und gleichsam verdickten Zustand ohne Elasticität, so wie in den Kalksteinen, in den fixen alkalischen Salzen, und in frischen Pflanzen die sogenannte eigentliche fixe Luft sich befindet. Denn was würde sonst im Stand seyn der Gewalt so vieler elastischen Luft zu widerstehen, und sich so stark widersetzen, daß nicht das ganze Gewebe der Körper zerstört würde? Auch die meiste entzündbare Luft

---

die Säure, indem diese (nach aller Chemisten Meinung) ein Bestandtheil jedes Oeles ist, und sich merklich in den wesentlichen Oelen zeigt. Hernach in Ansehung des Aethers ist bekannt, daß man zu dessen Verfertigung eine Säure gebraucht, (wie ich schon oben Seit. 88. gegen dem Ende der Anmerkung gesagt habe.) Es kann also nur noch eine Schwierigkeit bey dem Weingeist entstehen, weil es nicht scheint, daß er ein saures Wesen bey sich hat. Aber wie? Bemerkt man nicht auch Oel in dem Weingeist; und behaupten nicht einige, daß er eine Art Oel sey? Die Bestandtheile des Oeles, und folglich die Säure, wenn sie gleich eingehüllt ist, müssen also auch in dem Weingeist vorhanden seyn. Auf der andern Seite, bekommt man nicht diesen Geist aus Pflanzen, die die Säure in Menge besitzen? Man kann also behaupten, und nicht nur vermuthen, daß die brennbaren Geister nicht ganz von Säuren leer seyen.

ist nach meiner Meinung nicht mit ihren Theilganzen schon gebildet in den Körpern versteckt, sondern ihre Grundtheile, nämlich die Säure und das Phlogiston, sind noch von einander entfernt; sie nähern sich aber einander, vereinigen sich, und nehmen die Eigenschaften einer beständig elastischen Luft an, sobald sie durch einen natürlichen Zufall oder durch Kunst aus den Körpern frey gemacht werden, wie ich schon zu Ende des dritten Briefs angezeigt habe. Die entzündbare Luft entsteht also erst alsdann, wenn sie sich losmacht; und öfters ist der Augenblick ihrer Entstehung unmittelbar mit ihrer Entzündung begleitet, wie in dem Fall, wenn sie aus den Körpern während ihrer Entzündung getrieben wird. Aber oft bleibt sie noch träg, wenn sie sich schon entwickelt hat, wie die von mir entdeckte Art, die durch die Maceration und Fäulniß der Pflanzen unter dem Wasser entsteht.

Ich habe schon zum Theil in dem angeführten Brief gesagt, wie sich diese Luft entzündet, und mit einer glänzenden Flamme brennt, theils habe ich noch etwas dabey zu erläutern übrig. Erinnern Sie Sich der Bedingungen, welche ich zu jeder Entzündung als nothwendig festgesetzt habe, nämlich die gewaltsame Befreyung des Phlogistons von seiner Basis und den beständigen Uebergang desselben in die gemeine

Luft. Aber wenn dieß bey jedem Körper geschieht, welcher auch ohne Flamme brennt, wie bey der Kohle, so müssen wir glauben, daß zur Entstehung einer Flamme etwas mehr erfordert werde. Und dieses ist gerade die entzündbare Luft, die die Kohle nicht hergeben kann, weil sie davon erschöpft ist. Wir sehen also, daß die Zersetzung eines festen und dichten Körpers, die Absonderung des Brennbaren und dessen Uebergang in die gemeine Luft, welche es als sein eigenes Auflösungsmittel begierig in sich saugt, und damit geschwängert wird, uns nichts anders als die Erscheinung einer blosen Entzündung vorstellt. Hingegen wenn jene Zersetzung und Befreyung des Brennbaren bey einer Substanz geschieht, die eine Luftgestalt hat, so verursacht diese Entzündung und der Uebergang des Brennbaren von einer Luft zu der andern eine unendlich schönere Erscheinung, nämlich eine Flamme.

Daß das Auge eine so große Verschiedenheit zwischen der Flamme und der feurigen Kohle bemerkt, dieß macht die Flüssigkeit und Durchsichtigkeit der ersten, und die Dichtigkeit und das dunkle Wesen der andern. Bey dem brennenden Holz sehen Sie blos die Oberfläche, aus welcher sich das Phlogiston losmacht; die innere Masse hingegen ist bedeckt und brennt gar nicht. Im

Gegentheil mögen Sie Sich wenden, wie Sie wollen, so können Sie in die Masse der entzündbaren Luft sehen, deren flüssige Theile in beständiger Bewegung sind, und sich Ihnen alle mit dem lebhaftesten Glanz vor Augen stellen.

Aber wie, wenden Sie mir ein, brennt der ganze Körper der entzündbaren Luft von aussen und von innen? Ich hätte ja behauptet, daß keine Entzündung ausser in Berührung mit der gemeinen Luft möglich sey; und ich hätte Ihnen gezeigt, daß die entzündbare Luft eben diesem Gesetz unterworfen wäre, indem ich Sie die feine Decke der Flamme unter der Mündung der Flasche bemerken ließ, welche langsam und kriechend die eingeschlossene entzündbare Luft verzehrt? Ja freylich; Sie wissen es aber auch, daß sich die entzündbare Luft auf einmal, wie ein Bliz, von der Mündung des Gefäßes an bis auf dessen Boden entzündet, wenn sie mit gemeiner Luft genugsam vermischt worden ist. Desgleichen, wenn man ein mit entzündbarer Luft angefülltes Gefäß nimmt, das eine weite Oefnung hat, und ihm ein Licht nähert, so entsteht eine Flamme, die den ganzen Raum des Gefäßes einnimmt, weil sich gleich genug gemeine Luft damit hat vermischen können. Diesen nämlichen Fall sehen Sie auch an der entzündbaren Luft der Körper, welche in der

freyen Luft verbrennen, indem sie da schon wirklich mit gemeiner Luft vermischt ist, oder doch gleich mit derselben in eine Vermischung übergeht. Stellen Sie Sich dieselbe als sehr viele Fäden vor, die mit athmosphärischer Luft umgeben sind: es hindert also nichts, daß sie nicht sollte zugleich von aussen und von innen brennen.

Was endlich die Lebhaftigkeit und den Glanz der Flamme betrift, so trägt darzu die schon angezeigte Bewegung und jene ausserordentliche heftige Bewegung der auf einmal entzündeten Lufttheilchen, wie auch der beständige neue Zufluß der athmosphärischen Luft sehr vieles bey. Sehen wir nicht in der That, daß eine feurige Kohle, die durch einen starken Wind ist verstärkt worden, so weiß wird, daß sie den Glanz einer Flamme hat, und von dieser sich alsdann nur darinn unterscheidet, daß diese ein sich ausdehnender flüssiger und durchsichtiger Körper ist?

Uebrigens, wie die letzten Theile eines jeden flüssigen Wesens dichte Körperchen seyn müssen, indem ein solches nichts anders als eine Anhäufung von diesen ist, und da Sie Sich die Theilchen der entzündbaren Luft nach meiner Hypothese als kleine Schwefel-Körperchen vorstellen können; so unterscheidet sich die Entzündung der Luft von der

Entzündung der Kohle wesentlich in nichts. Wir können auch die Flamme auf eine gewisse Art als einen Haufen der kleinsten brennenden Köhlchen ansehen, die wegen ihrer äusserstem Kleinheit dem Auge unsichtbar und in der Luft in beständiger Bewegung sind, wie man es sich bey einem Strom von Funken vorstellen kann, welcher aus einem schon halb verbrannten Holz bisweilen entsteht, wenn man es stoßt. Stellen Sie Sich ein großes löcherichtes Stück Holz auf dem Heerd brennend vor, das ich mit der Zange schüre. Welchen Strom von Funken sehen Sie hierbey nicht in die Höhe fahren! So lange diese nur in solcher Menge hervorkommen, daß das Aug sie unterscheiden, und ihrem Flug nachfolgen kann, so sieht man was sie sind, nämlich kleine Stücke von Kohlen; bewegen sie sich aber in dem schnellsten Strom gedrängt an einander, und werden sie durch einen beträchtlicheu Raum undeutlich bemerkt, alsdann sehen Sie diesen ganzen Strom eine helle Flamme bilden.

Hüten Sie Sich aber inzwischen, daß Sie das Gleichniß, das ich Ihnen hier gegeben habe, nicht übel auslegen, wenn Sie glauben, es wäre eine wahre Flamme. Denn wie ein Haufen sehr feinen Sandes von der Natur eines wahren flüssigen Wesens sehr weit entfernt ist, wenn er

gleich

gleich in einer Entfernung bisweilen flüssig scheinen kann; z. E. wenn man ihn durch ein Loch laufen läßt: so unterscheidet sich auch dieser Strom von Funken sehr von einer wahren Flamme, welche nicht aus freyen abgesonderten herumfliegenden Theilen besteht, sondern die ein aneinanderhängendes flüssiges und elastisches Wesen ausmacht.

Es wäre noch übrig, daß ich auch von den verschiedenen zufälligen Umständen der Flamme redete; aber ich will Ihnen, um diesem Brief ein Ende zu machen, es möchte sonst ein Buch daraus entstehen, meine Gedanken darüber, besonders über die verschiedenen Farben der Flamme, im nächsten Brief vorlegen.

Siebenter Brief.

An den nämlichen.

Como, den 15. Jänner 1777.

Sic unum quicquid paullatim protrahit ætas
In medium, ratioque in luminis eruit oras.

Lucr. V. 1387.

Sie haben, mein lieber Freund, in Ihren Briefen unter andern Fragen auch diese an mich gethan, woher es komme, daß das auf dem Heerd angezündete Holz eine so helle, heftige und lebhafte Flamme erzeugt, da doch die entzündbare Luft des Holzes eben so, wie die aus andern pflanzenartigen und thierischen Körpern, entweder vermittelst der Destillation oder durch eine lange Maceration und Fäulniß freywillig entstandene, wie wir gesehen haben, so langsam mit einer ganz blauen Flamme brennt? Ich glaube, daß ich im Stande

bin Ihrer Frage Genüge zu leisten. Zugleich werde ich Ihnen auch noch die rückständigen Beweise zu dem Satz geben, den ich in meinem vorhergehenden Brief behauptet habe, daß nämlich die Entzündbarkeit einzig und allein der Luft eigen sey, der man den Namen der entzündbaren gegeben hat; indem ich Ihnen die schöne Uebereinstimmung der Umstände, die die Lebhaftigkeit und Farbe der Flamme betreffen, zeigen werde, welche zwischen dem Brennen der besonders gesammelten entzündbaren Luft und dem Brennen der gewöhnlichen entzündbaren Körper Statt hat.

Ich mache, um Ihnen gleich diese Parallele zu beweisen, mit der entzündbaren Luft der Pflanzen den Anfang, die man in den dazu gehörigen Gefäßen gesammelt hat. Sie brennt sehr langsam und ohne Geräusch. Wissen Sie warum? Ich sagte es Ihnen schon: weil sie nämlich ganz reine entzündbare Luft ist, und deswegen sich nur die Oberfläche davon, und eine Lage nach der andern entzündet, nämlich allezeit diejenige, die mit der gemeinen Luft in Berührung steht (*). Wenn sie aber mit gemeiner Luft vorher schon vermischt worden ist, oder eine weite Mündung des Gefäßes sie gleich

(*) Zweyter Brief. Seite 23.

in eine ziemlich große Berührung mit der athmosphärischen Luft bringt, so erhebt sich die Flamme in diesem Falle viel lebhafter und höher, und die Entzündung geschieht mit einer Explosion auf einmal. Wenn endlich unsere entzündbare Luft nicht mit gemeiner Luft, sondern mit derjenigen vermischt wird, die man füglich dephlogistisirte genennet hat, so tritt die Flamme noch weit heftiger heraus, und die Explosion ist mit großer Wärme und starkem Geräusch begleitet (*). Die Flamme, in welche sich unsere Luft verwandelt, hängt mithin in Ansehung ihrer größern und geringern Kraft und Lebhaftigkeit von der Gegenwart und der Beschaffenheit der sie umgebenden Luft ab, welche die Explosion in sich aufnimmt. Wir wollen bald sehen, daß sich die Sache eben so bey der Flamme des Holzes und eines jeden brennbaren Körpers verhält.

Inzwischen muß ich Sie bemerken lassen, daß mit der größern oder geringern Heftigkeit der Flamme ihre mehr oder weniger lebhafte Farbe im Verhältniß stehe, indem sie von der niedrigsten Stufe, welches die blaue Farbe ist, zu der höchsten, dem blendenden Weißen, steigt; und es besitzt diese Eigenschaft meine in Flaschen entzündete

(*) Dritter Brief. Seite 27.

Luft, eben so wie die Flamme eines jeden brennbaren Körpers (*). Denn in der That, wenn meine Luft der Sümpfe, deren Flamme für sich dunkelblau ist, heftiger brennt, z. E. in einem gläsernen Gefäß, das mit einer ziemlich weiten Mündung versehen ist, so wird die Flamme mehr purpurfärbig, roth oder auch gelblicht. Sie erscheint aber noch weniger gefärbt und weißlicht, wenn die entzündbare Luft mit gemeiner Luft vermischt worden ist, und sich auf einmal entzündet. Und sie leuchtet endlich mit dem größten Schimmer, wenn die Mischung der entzündbaren Luft mit dephlogistisirter geschehen, und die Explosion mit einem großen Geräusch und einer beträchtlichen Wärme begleitet ist.

(*) Eben diese Beobachtung hat man auch bey den Funken und den Lichtpinseln der elektrischen Materie gemacht. Diese haben, indem sie mehr zerstreut und nicht so lebhaft sind, ein dünnes blaulichtes Licht; jene haben zwar auch, wenn sie schwach sind, und durch ein unvollkommen isolirtes Mittel gehen, oder aus der Oberfläche gewisser Körper kommen, welche halb Leiter und halb isolirende Körper sind, eine blaue Farbe, die sich bald dem Purpur nähert; wenn sie aber durch eine reine und trockene Luft geschlagen werden, und mit Gewalt und einem Geräusch durch sie gehen, so erscheinen sie allezeit mit einem blendenden Glanz.

Wenn gleich zu meinem Vorhaben die Untersuchung der Veränderungen hinlänglich wäre, welchen die entzündbare Luft der Pflanzen, in Vergleichung mit denjenigen, welche, wie wir bald sehen werden, die Flamme verschiedener brennbaren Körper leidet, unterworfen ist, so wird es doch nützlich seyn, wenn ich meine Betrachtung auch über die anderen Arten entzündbarer Luft ausdehne, die man durch metallische Auflösungen bekommt. Diese Arten brennen viel lebhafter als jene der Pflanzen, und mit einer merklichen Explosion, wenn sie auch nicht mit gemeiner Luft vermischt sind, und ihre Flamme ist gewöhnlicherweise nicht blau, sondern hellroth oder gelblicht (*). (Die hellste Flamme giebt die Luft des Zinks.) Es ist überflüssig, wenn ich noch anführe, daß solche metallische Luft in gehöriger Menge mit gemeiner oder noch besser mit dephlogistisirter Luft vermischt, in Verhältniß des heftigen Geräusches, welches mit ihrer plötzlichen Explosion begleitet ist, allezeit noch eine schimmerndere Flamme giebt. Es gehört vielmehr zu mei-

---

(*) Ich habe die lebhaftere und stärkere Explosion dieser Luft, wie es scheint, mit Recht der dephlogistisirten Luft zugeschrieben, welche sich in geringer Menge während dem Aufbrausen mit ihr vermischt hat. Man sehe den dritten Brief, Seit. 27.

nem Zweck, daß ich anzeige, wie man solche Arten entzündbarer Luft gleichsam heruntersetzen könne, daß sie auch mit einer langsamen und blauen Flamme, wie die aus den Pflanzen erhaltene, brennen. Ihre Flamme wird fürs erste zwar nicht ganz blau, doch sticht sie ins Blaue, wenn man sie in einem Gefäß mit einer sehr engen Mündung anzündet, damit sie nur langsam brennt, weil sie mit der athmosphärischen Luft nicht genug in Berührung steht, noch sich leichtlich mit ihr vermischen kann, wie dieses ganz klar ist. Aber ich kann Ihnen zeigen, daß diese Luft ganz blau wird, wenn man zu der entzündbaren Luft, statt der gemeinen, eine gleiche Menge fixer oder phlogistisirter Luft thut, welche beyde der Flamme nicht günstig sind (*).

(*) Der Herr Dr. Priestley sieht die blaue Flamme bey der entzündbaren Luft, die mit fixer Luft vermischt worden ist, als eine merkwürdige Erscheinung an, und sagt, er könne die Ursache davon noch nicht einsehen. (2. Band Seit. 110.) Ich vermuthete gleich, daß sich die nämliche Erscheinung auch zutragen müsse, wenn man die entzündbare Luft mit der phlogistisirten vermischt, so bald ich die Gedanken über die Farben der Flamme hatte, die ich hier vorlegen will, und gleich darauf fand ich meine Vermuthung wahr. Der Herr Marsiglio Landriani hat eben diesen

Dieses bestättigt also von neuem, daß die mehr oder weniger helle Farbe der Flamme mit der Geschwindigkeit und Lebhaftigkeit derselben im Verhältniß stehe, und daß die nächste Ursache dieser Veränderungen in der größern oder geringern Fähigkeit der sie umgebenden Luft bestehe, das Brennbare in sich aufzunehmen, wovon sich diese Flamme befreyet, oder eigentlicher zu reden, womit sie wegen der Zerlegung, welche die entzündbare Luft bey dem Brennen leidet, überladen ist. Dieses festgesetzt, so sehen wir allezeit ein, wenn sich nicht nur die Erscheinungen der Flamme bey der entzündeten Luft in den Flaschen, sondern auch der Flamme bey den gewöhnlichen brennbaren Körpern ändern müssen.

Jetzo schreite ich zum andern Theil der Parallele, die ich mir zu ziehen vorgenommen habe, und wende die Erscheinungen bey der besonders gesammelten entzündbaren Luft auf die entzündbare Luft an, welche aus den an freyer Luft brennenden Körpern erzeugt wird, und sich im Augenblick ihrer Entwicklung entzündet. Werden Sie zufrieden seyn, wenn ich Ihnen gerade die nämlichen Veränderungen bey der Flamme des Holzes, des Papiers, Oeles, Wachses, der brenn-

---

Versuch gemacht, wie er mir vor kurzem gemeldet hat.

baren Geister und des Schwefels zeige; und wenn ich Ihnen eben die Flamme, die Sie als hell und lebhaft sehen, ganz schwach und blau mache, und hingegen die blaue wieder zu dem lebhaftesten Glanz erhebe, indem ich die Versuche, nach den angezeigten Grundsätzen, und im Zusammenhang mit demjenigen, was wir über die Luft festgesetzt haben, einrichten werde?

Ich will Ihnen hierzu einen sehr einfachen und doch zu meiner Absicht lehrreichen Versuch vor Augen legen, der Sie, wenn Sie ihn selbst anzustellen belieben werden, gewiß von dem, was ich bisher gesagt habe, überzeugen wird, wenn Sie es noch nicht sind. Ich halte über die Flamme eines Lichts eine Karte in solcher Entfernung, daß sie sich nur langsam entzündet; Sie sehen auf solche Art gleich einen feinen flammenden Ueberzug auf der untern Seite der Karte entstehen. Diese Flamme ist schön blau, und wenn man das Licht zurückzieht, so fährt sie fort schleichend zu brennen, so wie die Flamme der aus den Pflanzen erhaltenen Luft; ja wer beyde hat brennen sehen, wird nothwendig diese Gleichheit eingestehen müssen. Dieses Schauspiel ist sehr angenehm und dauert lange, wenn die Karte etwas dicht ist, und man sie in Gestalt einer Kappe oder umgekehrten Kelchs zusammen gerollt hat, und wenn man überhaupt den Versuch

geschickt anstellt. Es kommt mir dabey wirklich vor, als ob ich die entzündbare Luft in einer meiner Flaschen brennen sähe. Aber das Angenehme hört hier noch nicht auf: denn das Schönste sieht man erst, wenn sich die Flamme einen Weg auf die obere Seite öffnet; indem man die erste blaue Farbe schön indig- oder purpurfärbig, alsdann pomeranzengelb, hellgelb, weißlicht und zuletzt blendend weiß werden, bemerkt, und wenn sie durch die Karte eine Oefnung ausgebrannt hat, sie sich frey in die Luft erhebt.

Sehen Sie also hier, wie der Fortgang der Farben in der Flamme von der schwachen bis zur lebhaftesten und glänzendsten, mit der Stärke der Flamme übereinstimmt, und wie beyde von dem Einfluß und der Beschaffenheit der sie umgebenden Luft abhängen! Denn so lange die Karte nur auf der untern ein wenig ausgehölten und nur leicht entzündeten Fläche entzündbare Luft erzeugt, und diese Luft daselbst Feuer fängt, so verhindert sie ihre Leichtigkeit sich nach unten zu auszubreiten, und sie kann sich also nicht genug mit der gemeinen Luft vermischen, welche diese geringe Menge Luft gleichsam gegen ein Gewölb, das die Karte bildet, andrückt. Diese Luft befindet sich also fast in eben dem Zustand, in dem die reine entzündbare Luft in einer umgestürzten Flasche ist. Aber wenn endlich das Ge-

wölb der Karte durch einen großen Riß eine Oeffnung bekommen hat, so findet die entzündbare Luft einen leichten Ausgang in die Höhe, und die athmosphärische Luft bewegt sich nach unten, stoßt also an jene, und befördert dadurch ihre Mischung mit der gemeinen Luft. Es fließen mithin alle günstigen Umstände zusammen; die Flamme breitet sich mit mehr Lebhaftigkeit aus, und bekommt zu gleicher Zeit mehr Kraft und einen glänzenden Schein. Diese Kraft, welche die starke Bewegung der Theile und die große Wärme verursacht, vermehrt sich nach und nach: denn über dieß, daß sich mehr entzündbare Luft aus dem brennenden Körper entwickelt, weil sie jetzt aus tausend Quellen entspringt, zu Flüssen und Strömen anwächst, und in Wirbeln sich bewegt, so geschieht auch noch ein schnellerer Zufluß von allezeit neuer athmospärischer Luft, welche nicht nur durch mechanische Wirkung, sondern auch durch ihre eigene Auflösungskraft gegen das Phlogiston, wie ich schon oben bemerkt habe, die Flamme mehr belebt.

Wundern Sie Sich also nicht mehr, wenn die Flamme aus dem Papier, oder vielmehr die entzündbare Luft, die sich aus dem Papier losmacht, zuerst ganz ruhig, langsam und mit einer Flamme brennt, sich hernach so stolz erhebt, und mit so großer Lebhaftigkeit und Glanz leuchtet; und wun-

dern Sie Sich auch nicht, daß die Flamme des Holzes, welche gleiche Natur mit ihr hat, eben so hell, ja eher noch lebhafter und glänzender brennt. Die gemachten Bemerkungen über die stufenweise Entzündung der Karte können Sie leicht auch auf andere Körper anwenden. Bemerken Sie aber doch noch einen Augenblick mit mir, daß die Flamme einer Karte, wie auch die von einem Stück Holz, so glänzend und hell sie auch in der Mitte ist, doch die natürliche blaue Farbe unten behalte, nämlich ganz nahe an dem Theil der Oberfläche, woran sie sich erhebt, gerade also da, wo die Wärme der Flamme nicht so stark ist, und die Bewegung ihrer Theile, der Strom und die Wirkung der gemeinen Luft offenbar geringer sind.

Ich kann Sie die nämliche Erscheinung, und zwar noch besser, an der Flamme eines Lichts bemerken lassen, deren unterer Theil, welcher den geschwärzten Tocht ruhig umkleidet, seine blaue Flamme noch behält, während daß der übrige Theil der bewegten und schwankenden Flamme mit einem weißen Licht glänzet, und blos gegen die Spitze, wenn diese sich bisweilen verlängert, dunkelroth wird, so wie dieß auch in dem Gipfel anderer großen Flammen, wenn er vom Rauch verdunkelt wird, geschicht (*). Wol-

(*) Daß in diesem Fall der Rauch die Ursache dieser dunkelrothen oder auch röthlicht gelben Far-

len Sie, daß ich Ihnen auch an der Flamme des Lichts die Stufen der Farben, in

---

be sey, das beweiset eine allgemein bekannte Erfahrung, daß nämlich jeder hell leuchtende Körper, wenn er durch einen Rauch oder dicken Nebel gesehen wird, blos ein rothes Licht durchläßt. Es ist aber offenbar, daß der Rauch, der aus dem Tocht oder aus andern brennenden Körpern herausgeht, sich größtentheils gegen die Spitze der Flamme erhebt, und also da, wo sie schon sehr verdünnert, und durch erlittenen Verlust kleiner geworden ist, um sie her einen Vorhang bildet, daß sie mithin keine reine Flamme mehr, sondern Rauch und Flamme zugleich ist, welchen Rauch sie auch nicht mehr bezwingen und entzünden kann, sondern mit welchem sie, wie mit einer dicken und dunklen Athmosphäre, umgeben bleibt.

Ich muß noch erwähnen, daß die blaue Flamme auch mehr oder weniger purpurfärbig erscheint, wenn durch einen lebhaften Glanz alles um sie her erschüttert wird. So erscheint die Flamme des Schwefels und der entzündbaren Luft der Sümpfe an einem sehr hellen Tag; und so können wir bisweilen bey unsern Versuchen in Irrthümer gerathen, wenn wir auf die Abwechslungen der Farben Acht haben; aber wir werden dieselben durch eine sorgfältige Aufmerksamkeit auf alle Umstände vermeiden. Uebrigens wenn ich in meinen Erfahrungen der rothen, der Purpurfarbe, der gelben und Pomeranzenfarbe Meldung thue, so verstehe ich allezeit die wahren Schattirungen und Farbenstufen, welche die Flamme annimmt.

Rücksicht der verschiedenen Lebhaftigkeit, Bewegung, und so zu sagen des Lebens der Flamme anzeige? Ich werde Ihnen zu dieser Absicht einen einfachen Versuch beschreiben: trachten Sie nach und nach die Flamme eines Lichts zu ersticken, indem Sie die Spitze davon bedecken, und sie mit einem nicht ganz platten, aber auch nicht zu sehr ausgehölten Deckel einschließen. Wenn Sie nun auf diese Art die Spitze, so zu sagen, zerquetscht, und die Flamme mehr als um die Hälfte kürzer, aber oben ganz breit gemacht haben, so fängt der lebhafte Glanz an sich zu verlieren, und die Flamme wird gelblicht und roth. Fahren Sie fort, sie noch mehr niederzudrücken, so nimmt sie in dem Verhältniß, wie sie kürzer und ruhiger wird, ein röthlichtes Aussehen, oder eine Purpur- oder Indigfarbe an; und wenn sie endlich der gänzlichen Erstickung nahe ist, so sehen Sie den Rest eine ganz blaue Farbe annehmen. Wenn Sie nun nach und nach den Deckel wieder erheben, so werden Sie auf eine angenehme Weise die Indigfarbe, das Rothe, Gelbe, und den weißen Schimmer wieder den vorigen Platz einnehmen sehen. Eben diese stufenweise Abwechslung der Farben, wiewohl sie sehr schnell ist, können Sie auch beobachten, wenn Sie mit einem recht aufmerksamen Auge in eine helle Flamme sehen, die entweder durch langsames Blasen, oder aus Mangel der Nah-

rung, oder weil sie verschlossen, oder in phlogistisirte Luft ist eingetaucht worden, verlöscht; noch besser aber, wenn Sie die Flamme eines Lichts umgekehrt halten, bis sie ausgeht. In diesem Fall werden Sie auch noch brennende und mit dem schönsten Blau gefärbte verlöschende Tropfen herabfallen sehen. Endlich kann man eben diesen Uebergang der Farben (nämlich von dem Blauen bis zu dem glänzenden Licht) beobachten, wenn man von neuem ein Licht anzündet, nämlich in dem Augenblick, da man die Flamme an den Tocht bringt.

Jetzo haben wir die Flamme von verschiedenen entzündbaren Körpern von ihrem Entstehen und ihrer schwächsten Farbe an, bis zu ihrer völligen Lebensstärke und höchstem Glanze verfolgt, und eben dieselbe wieder rückwärts bis zu ihrer letzten Abnahme und ersten Farbe begleitet. Wir haben diese stufenweise Zunahme und Abnahme mehrmalen nach unserem Gefallen entstehen lassen; kurz, wir haben jene Uebereinstimmung der entzündbaren Luftarten gezeigt, die wir zu beweisen uns vorgenommen hatten. Kann also noch ein Zweifel wegen der Aehnlichkeit der entzündbaren Luft übrig seyn, welche man durch die Destillation erhält, und derjenigen, die sich bey dem Brennen der Körper an freyer Luft in eine Flamme verwandelt, indem völlig die nämlichen Verän-

derungen Statt haben? Ich hoffe, daß Sie, mein lieber Freund, jetzo aufhören werden, durch die Flamme eines großen Feuers, so schimmernd sie auch ist, Sich verblenden zu lassen; und ich bin versichert, daß seitdem Sie mir die Frage über die Lebhaftigkeit und Farbe der Flamme machten, und die ich Ihnen eben erklärte, Sie angefangen haben, einige besondere Erscheinungen bey der Flamme des Holzes, deren Betrachtung mich wenigstens niemalen ermüdet, mit mehr Aufmerksamkeit zu untersuchen, und sie mit dem Begriff zu verbinden, daß das, was eigentlich brennt, reine entzündbare Luft ist. Sie haben gewiß schon jene dunkelblauen Flämmchen bemerkt, die bald purpurfärbig oder violet aussehen, und bald ins Gelbe stechen, die bisweilen am Ende eines brennenden Holzes zischend herausgehen, oder gleichsam die angeschwärzte Rinde des Holzes lecken; und jene hellblaueren, welche wellenförmig in den Hölungen großer schon halb verbrannter und bald in Kohlen zerfallender Stücken Holz, die man auch noch über den Kohlen selbst sieht, wenn man sie ein wenig anbläßt; wie auch jene himmelblaue Flamme, die wie die entzündbare Luft eine kleine Explosion macht, welche man beobachten kann, sobald man nur auf das rothe Ende eines brennenden Holzes bläßt, das man mit einer Zange aus dem Feuer genommen hat. Ge-

stehen

stehen Sie es, glaubten Sie nicht wirklich brennende entzündbare Luft zu sehen, wenn sie solche Flammen bewunderten? Und wenn Sie oft eine kleine blaue Flamme, von dem Spalt eines großen Stück Holzes, sich auf einmal in eine hohe, helle und glänzende Flamme sich verwandlen sahen, glaubten Sie nicht, daß dieses die nämliche Luft sey, davon nun die Flamme gleichsam vervielfältigt, größer, wirksamer und glänzender erschien? Sie haben auch gewiß vor unsern letztern Untersuchungen beobachtet, daß die gewöhnliche Kohle (*) eine verschiedentlich gefärbte Flamme hat, und daß unter den Metallen die Flamme des Kupfers, und besonders des Messings, mit schönen grünen, gelben und blauen Bändern gefärbt ist. Und endlich ist Ihnen auch die sanfte blaue Flamme des Weingeistes und die etwas dunkelblauere des Schwefels wohl bekannt.

Aber ich merke, daß Sie mich um die Ursache fragen, warum diese Flammen niemals den Grad des Glanzes annehmen, den wir bey andern beobachtet haben? Ich will sie Ihnen sagen. Sie erreichen nämlich, wenn ich mich des Ausdrucks bedienen darf, nicht den reifen Zustand und ihre völ-

K

(*) Ich sage gewöhnlich Kohle, weil eine wahre vollkommene Kohle ohne Flamme brennt.

lige Lebensstärke. Sehen Sie nicht, wie besonders bey den Kohlen und dem Schwefel die Flamme so niedrig und ruhig ist? Wenn sie aber ihr Haupt stolz und mit Gewalt erhebt, und zum Beyspiel eine große Oberfläche siedenden und rauchenden Weingeists brennt, so erscheint die Flamme ganz glänzend. Aber woher kommt es, werden Sie mich von neuem fragen, daß bey dem Kohlenfeuer, dem Messing, Schwefel und dem Weingeist die Flamme in ihrem gewöhnlichen Zustand sich sehr wenig erhebt? Können Sie die Ursache errathen? Sie sollten doch aus den bisher gemachten Bemerkungen mit mir den Schluß machen, daß die entzündbare Luft, wenn sie mit einer hellen und lebhaften Flamme brennen soll, sich heftig und in Menge aus den brennbaren Körpern befreyen müsse, und daß ein leichter und geschwinder Zufluß einer besondern Luft dabey erfordert werde, welche die Entladung des Brennbaren in sich aufzunehmen die Fähigkeit habe. Wenn eine von diesen zwey Bedingungen, und besonders die zweyte fehlt; so wird die entzündbare Luft allezeit schwächer, und nicht so glänzend brennen. Aber eben in den angezeigten Beyspielen fehlet entweder die eine oder die andere, oder beyde zugleich. Bey den Kohlen und dem Kupfer ist die Menge der sich befreyten entzündbaren Luft sehr gering; bey jenen, weil sie durch die

erlittene Entzündung schon davon erschöpft worden sind, und bey diesem, weil er wirklich auf diese Art zur Erzeugung der entzündbaren Luft wenig geschickt ist.

Was den Weingeist und Schwefel betrift, so will ich nicht sagen, daß sie nur wenig entzündbare Luft erzeugen, wiewohl wir mit Grund glauben können, daß die Menge davon nicht so groß ist, als bey dem Oel und Fett, welche eine viel größere Flamme geben, und auch verhältnißweise viel länger brennen; sondern ich will nur anmerken, daß sie die gemeine Luft mit Brennbarem schwängern: daher kommt es, daß wenn die gemeine Luft, welche die aus jenen Körpern sich befreyende entzündbare Luft umgiebt, und sich mit ihr vermischt, schon zur Hälfte mit Brennbarem gesättigt, und also zur Aufnahme desselben ungeschickter wird, die Flamme Hindernisse findet, sich von ihrem Brennbaren leichtlich zu befreyen, und mithin niedrig bleibt, und eine blaue Farbe hat, anstatt daß sie lebhaft und glänzend seyn sollte. Wir können eben dieses auch an der entzündbaren Luft beobachten, die mit phlogistisirter Luft ist vermischt worden.

Es ist gar nicht zu zweiflen, daß der Schwefel die ihn umgebende Luft sehr stark phlogistisirt. Man darf nur bemerken,

wie die Schwefelleber und eine Mischung von Eisenfeile und Schwefel die Luft im höchsten Grad verderbt, so daß sie auch keine Flamme mehr nähret. Was den Weingeist betrift, so ist auch gewiß, daß er sein Brennbares ausdünsten läßt, und die Luft schädlich macht: dieß beweißt die Beobachtung, daß der Inbegriff der Luft, welche über demselben ist, in einem mit einer starken Blase verschlossenen Gefäß merklich kleiner wird, denn die Blase bekommt eine eingedruckte Gestalt. Die Gefäße, worinnen man anatomische Sachen in Weingeist aufbewahrt, geben hievon Beyspiele.

Man kann diesen letzten Grund von der Schwängerung der Luft mit dem Brennbaren ebenfalls auf die feurigen Kohlen des abgebrennten Holzes, auf das geschmolzene Kupfer, und besonders auf die eigentlichen Kohlen anwenden, von welchen bekannt ist, wie sehr ihre Ausdünstungen die Luft erstickend machen. Aber wie auf die Kohlen des abgebrannten Holzes und das Kupfer? Jene sind von den eigentlichen Kohlen nur darinn unterschieden, daß sie leichter sind, und weniger Brennbares ausdünsten; und das geschmolzene Kupfer muß die Luft verderben, weil es sich zum Theil verkalkt, denn die Calcination ist ein Mittel, wodurch man besonders die Luft mit Brennbarem schwängern kann (processo flogisticante).

Wir sehen hieraus auch deutlicher ein, warum bey den oben angeführten Versuchen, die Flamme des Lichts, die man niederdrückt, und jene auf der untern Fläche einer Karte entstehende Flamme eine blaue Farbe haben: nämlich weil der Deckel und die Karte selbst die phlogistisirte Luft eingeschlossen halten, und der neuen Luft keinen Zugang und Umlauf gestatten, wie wir dieses an seinem Ort schon erklärt haben.

Nun kommen wir auf einen Versuch, welcher der entscheidenste und einleuchtendste zur Bestättigung dessen ist, was ich bisher über die gute und schlechte Eigenschaft der umgebenden Luft gesagt habe, daß sie nämlich wo nicht die einzige, doch die vorzügliche Ursache der Lebhaftigkeit, der Größe und des Glanzes der Flamme auf der einen Seite, aber auch auf der andern von der Niedrigkeit, Schwäche und blauen Farbe derselben sey. Es ist jener Versuch, den wir schon gemacht haben, da wir einen brennenden Schwefelfaden in dephlogistisirte Luft eintauchten. Sie erinnern Sich, wie wir uns über die blaue Flamme verwunderten, indem sie, sobald sie diese Luft berührte, ausserordentlich lebhaft wurde, und mit dem weisesten Licht glänzte. Ich will jetzo nicht von dem angezündeten Holz und dem Wachslicht ins besondere reden; es ist genug, wenn ich sage, daß man kein schöneres Licht se-

hen kann, und daß ich daraus zu unserem gegenwärtigen Vorhaben den Schluß mache, daß wie in der dephlogistisirten Luft, die das Brennbare sehr begierig in sich aufnimmt, die Flamme sehr heftig, lebhaft und höchst glänzend ist, und man nicht das geringste von einer gelben, rothen und blauen Farbe, die nur schwachen und ruhigen Flammen eigen ist, in derselben entdeckt; so erreicht diese Luft, indem sie nach und nach durch das aus dem brennenden Körper erhaltene Brennbare verderbt wird, die Beschaffenheit der mittelmäßig guten gemeinen Luft, oder sie ist auch noch wohl mehr verschlimmert (*).

(*) Es haben sich viele Mühe gegeben, die Ursachen von den Farben der Flamme, und besonders von der blauen, zu erklären, welche sich an dem untern Theil der Flamme des Lichts befindet; aber niemand hat diese Erscheinung recht erklärt. Was man auch davon gesagt hat, ist zu unbestimmt oder erklärt gar nichts. Einige begnügten sich damit, zu sagen, daß die Farben der Flamme, besonders die blaue, von ihrer Schwäche herkämen. Aber diese geben uns, wie es scheint, eine Wirkung oder einen Umstand für die Ursache an. Musschenbroek hingegen, der nicht damit zufrieden war, blos anzunehmen, daß die blaue Farbe in dem untern Theil der Flamme des Lichts von der geringern Wirksamkeit der Flamme an diesem Ort herrühre, gieng weiter, (man sehe davon seine Elementa Physices nach) und gab zur Ursach die dicken ausdünstenden und von der Wärme noch

Ich will diesen Brief, der wahrschei ich der letzte über diesen Gegenstand seyn wird, welcher mich schon über zwey Monate beschäf-

---

nicht genug verdünnerten Theile an; denn die Wärme sey an der Basis der Flamme, wie auch bey dem Weingeist und Schwefel, nur gering. Es scheint diese Meinung wirklich nicht ganz ohne Wahrscheinlichkeit zu seyn, und sie könnte auch noch durch eine andere Beobachtung glaubwürdiger werden: daß wenn man ein brennendes Stück Holz an den Fuß einer Mauer so legt, daß der obere Theil desselben und die daselbst herausgehende helle Flamme dieselbe berührt, so wird die Flamme an dem Ort, wo sie an den kalten Körper kommt, viel von ihrem Schimmer verlieren, und blaulicht zu werden anfangen. Aber diese Meinung leistet doch nicht völlig Genüge. Man darf nur die Flamme von sehr stark angeblasenen Kohlen betrachten, so beobachtet man an derselben alle Arten von Schattirungen; sie hat blau, Purpur ꝛc. obschon die Wärme daselbst gewiß sehr stark ist, und die Theile der Flamme genugsam zertheilt und verdünnert haben muß.

Newton, (der die Meinung mit dem fumus candens hatte, die, wie wir gesehen haben, auch Boerhaave annahm,) wollte auch die verschiedenen Farben der Flamme von der verschiedenen specifischen Natur des Rauchs herleiten. Hier sind seine eigenen Worte: (Opt. Lib. III. Quæst. X.) pro hujus equidem fumi natura, flamma ipsa colores insuper varios trahit, ut flamma sulphuris cæruleum,

tigt, damit beschließen, daß ich noch einige Fragen aufwerfe, die ich, so gut ich kann, auflösen will.

Wenn der Glanz der Flamme mit der Stärke und Lebhaftigkeit derselben in Verhältniß steht, warum wird die blaue Flamme z. E. des Weingeists, wenn sie durch den Blasbalg des Schmelzarbeiters in Be-

---

cupri viridem, sebi flavum, & camphoræ album. Warum haben aber in dephlogistisirter Luft der Schwefel, das Kupfer, das Fett, und alle andere brennende Körper die glänzendste weise Flamme, die nachher wi der stufenweise die erste Farbe annimmt? Ist der Rauch dieser Körper nicht mehr der nämliche? Haben sie vielleicht auf einerley Art Alle ihre Natur verändert, und nehmen hernach Alle ihre vorige Natur wieder an? Ist der Rauch des Lichts nicht mehr der nämliche, wenn man seine Flamme einschließt, und sie, wie wir gesehen haben, purpurfärbig und endlich blau werden läßt?

Andere haben sich noch andere Ursachen vorgestellt. Was aber meine Erklärung betrift, die von dem Zustand und der Beschaffenheit der mehr oder weniger nach Brennbarem begierigen, und der mehr oder weniger damit gesättigten Luft hergenommen ist, so wird niemand Bedenken tragen, sie zuversichtlich anzunehmen, weil sie die einzige ist, die von allen den Veränderungen und Zufällen, welche die Lebhaftigkeit und Farbe der Flamme leidet, vollständigen Grund angiebt.

wegung gebracht wird, nicht ganz weiß und glänzend? Warum wird die große Flamme der Lampe, deren er sich gewöhnlich bedient, der starken Bewegung ungeachtet, doch nicht weiß, sondern nimmt vielmehr eine gelbe oder röthlichte Farbe an?

Man muß, um dieses einzusehen, zwischen einer blosen Verdickung und einer heftigen Aneinanderhäufung vieler Theile der Flamme an den Ort, wo sie ihre Wirkung äusert, und zwischen der eigenen und innerlichen Lebhaftigkeit der Flamme, oder, wie ich sie lieber nenne, ihrer Lebenskraft, wovon der Glanz der Flamme abhängt, einen Unterschied machen. Diese Lebenskraft kommt, wie wir schon oft genug gesehen haben, von der umgebenden Luft her, je nachdem diese das Brennbare begieriger in sich schluckt, oder sich geschickt befindet, das Brennbare, wovon sich der entzündete Körper befreyet, in sich aufzunehmen, und dadurch diese Befreyung zu beschleunigen. Mithin hängt der höchste Glanz der Flamme von der guten Beschaffenheit dieser Luft, und von ihrer Begierde, das Brennbare in sich aufzunehmen, ab, womit allezeit die Lebhaftigkeit der Flamme übereinstimmt. Aber in dem angeführten Beyspiel der durch einen Blasbalg bewegten Flamme sehe ich nicht ein, was eine geschwindere Befreyung des Brennbaren von dem dicken Tocht ver-

ursachen, noch auch die Wirkung der Flamme auf ihn vermehren könnte. Der Blasbalg thut nichts, als daß er die Flamme von der einen Seite auf die andere wendet, und sie oft gar so weit wegnimmt, daß ein Theil des Tochts blos wird. Ich bemerke dabey nichts, als daß die Flamme mit vermehrter Heftigkeit gegen einen Körper getrieben wird, oder viele und öfters erneuerte Flammentheilchen auf einmal in diesen Körper wirken. Auf der andern Seite betrachte ich aber einen schwarzen Rauch, welcher sich eben dort, wo die Flamme wirket, verdicket, und daselbst diese dunkelrothe oder gelblichte Farbe verursacht. (Man sehe oben die Anmerkung Seit. 140.)

Was für eine Ordnung befolgt die Farbenreihe von dem Dunkelblauen an bis zum blendenden Weißen? Ist es die prismatische Ordnung? Warum kann man aber die sieben Grundfarben nicht unterscheiden?

Die prismatische Ordnung ist hier größtentheils verkehrt, und zwar auf eine Art, welche in der That verdient bemerkt und untersucht zu werden. Die dritte Farbe der prismatischen Ordnung von oben an gerechnet, nämlich die gelbe, nimmt in der Farbenreihe der Flamme den ersten Platz ein, oder sie ist dem Weißen am nächsten. Und die dritte Farbe derselben Ordnung von

unten nach oben gezählt, nämlich die blaue, ist die letzte von unserer Farbenreihe, oder die nächste zum Mangel des Lichts. Mithin machen die blaue und gelbe Farbe die zwey Endfarben der Flamme aus.

Aber die Ordnung der Zwischenfarben ist schwer festzusetzen. Ich bin fast geneigt zu glauben, daß es die nämliche ist, die mein vortreflicher Freund, der Herr Dr. Marsilio Landriani durch scharfsinnige und feine Versuche (*) für die natürliche Wärme der gefärbten Strahlen bestimmt hat (**).

(*) Man sehe die Scelta d'opuscoli interessanti. Tom. 13.

(**) Noch ehe Newton die wahre prismatische Ordnung, nämlich die Stufen der Brechbarkeit der sieben Grundfarben, festgesetzt hat, so finde ich schon bey mehr als einem Schriftsteller Spuren einer anderen von der prismatischen verschiedenen Ordnung, die vielmehr mit den Wärmestufen der Strahlen, nach des Herrn Landriani Entdeckung, und auch mit der Ordnung der Farben in der Flamme nach meinen Beobachtungen übereinkommt. Nämlich, daß die gelbe Farbe die erste Stufe, die blaue und rothe die letzte, die übrigen aber die Zwischenfarben seyen.

Unter allen unterscheidet sich der Herr Hook, einer der ältesten und berühmtesten Beobachter, dem Duhamel gefolgt ist, in seiner Micrographie. Die er Letztere drückt sich also aus: (De corporum affectionibus Lib. I. Cap. 14, §. 7.) Ac

Es ist schwer, sage ich, in der Flamme die Zwischenfarben und ihre abwechslende Ordnung zu bestimmen; denn wenn sie auch

---

primum id non abnuerim, quod a viro clarissimo uberius fuit disputatum, colores, de quibus hoc loco agimus, flavo & cæruleo contineri . . . Sed flavus lucis candori vicinior, cæruleus nigro propior. Und an einem andern Orte: (Astronom. Phys. Lib. I. Cap. 4.) Flavus inter album & rubrum medius est, uti cæruleus nigrum inter & rubrum medium locum obtinet. Bis hieher ist es ganz gut; wenn sich nur diese Schriftsteller bey der angezeigten Ordnung an die Wärme, Lebhaftigkeit und Stärke der Farben würden gehalten haben, und nicht auch an das, was die Brechbarkeit der gefärbten Grundstrahlen betrift. Aber sobald sie ihre Meinung auch über diese ausdehnten, so haben sie sich betrogen, und sind in unglaubliche Irrthümer gefallen. Hier sind die eigenen Worte des Duhamel an dem angeführten Orte, nach dem De Chambre. Cumque in iride, quæ per trigonum crystallinum efformatur, flavus color supremum teneat locum, cui rubeus succedit, ac cæruleus tandem ultimo loco subsidit; manifestum est rubeum colorem esse flavo debiliorem, ac minus lucis obtinere, quemadmodum rubeus est cæruleo vegetior.

Diese letzte Stelle enthält, wie man sieht, etwas Wahres, aber auch Falsches. Falsch ist offenbar der erste Theil, in Absicht auf die prismatische Ordnung, und wahr der andere, welcher die Wärme und Stärke der Strahlen betrift.

gleich aufeinander folgen, so geschieht dieses mit so großer Geschwindigkeit, daß das Auge sie nicht gut unterscheiden kann. Und

---

Aber wie kam es? Der Systemgeist und eine gewisse Analogie mußten sie glaubend machen, daß die Kraft und Wärme der Strahlen mit ihrer größeren oder geringern Brechbarkeit im Verhältniß stehe. Denn ehe Newton durch genaue und deutliche Erfahrungen die unveränderliche Stelle einer jeden Grundfarbe angezeigt hat, so haben die andern Beobachtungen über die Lebhaftigkeit der Farben diese Schriftsteller verleitet, die prismatische Ordnung auf eine falsche Art zu bestimmen. Seitdem aber diese gewiß bestimmt worden ist, so ließen viele die Lebhaftigkeit, Stärke und Wärme der Strahlen nach dieser Ordnung aufeinander folgen. Ich will von denselben nur den Herrn Grafen von Büffon anführen. Er sagt in seiner Einleitung zur Mineralogie: „Man kann vermuthen, daß das Licht an sich aus mehr oder „weniger warmen Theilen zusammengesetzt ist. „Der rothe Lichtstrahl . . . muß unter allen Umständen viel mehr Wärme haben.“

Aber wenn die natürliche Wärme der Lichtstrahlen nicht genau in einem wechselseitigen Verhältniß mit derselben Brechbarkeit steht, warum wollen wir uns Gewalt anthun, diese Uebereinstimmung, die die Erfahrung läugnet, doch darinnen zu finden? Der rothe Lichtstrahl weicht also dem gelben? Was liegt daran? Laßt uns auf dem Wege der Erfahrung fortgehen, um neue und unerwartete Wahrheiten einzuerndten, und nicht

wenn gleich diese Farben wirklich nacheinander folgen, so sind sie doch meistentheils nicht von einander abgesondert, sondern sie durchdringen und vermischen sich wechselsweise zum Theil, daß dadurch nichts anders als eine zweifelhafte und schwer zu bestimmende Farbe entstehen kann. Wir sehen dabey leichtlich ein, daß die zwey äussersten Farben, die gelbe und blaue, über die anderen herrschen, und von denselben abstechen, und öfters auch nur allein bemerkt werden

---

ermüden, ebensowohl in die Fußstapfen der Alten als der Neuen einzutretten. Wir werden allezeit bey diesen etwas aufzuklären, einzuschränken und zu ändern, bey jenen aber schon Züge zu neuen Entdeckungen und neuen Theorien finden; und wir werdrn öfters selbst Theorien antreffen, die nur einigen Grad von Erweiterung und Aenderung nöthig haben, und dabey Vergnügen finden, so wie ich, da ich auf die angeführte Stelle kam, da behauptet wird, daß die gelbe Farbe dem weißen Licht am nächsten sey, und daß die blaue Farbe die letzte sey, oder unmittelbar an das Schwarze, den Mangel des Lichts, gränze, welches gerade mit meinen Untersuchungen über die Flamme übereinkommt; und gleiches Vergnügen muß auch mein Freund Landriani haben, der durch die entscheidendsten Erfahrungen für die gelben Lichtstrahlen, in Absicht auf die Wärme, die Oberherrschaft bewiesen, und also dieselbe ohne die prismatische Ordnung umzustossen, zu ihrem ehemaligen berühmten Sitz wieder erhoben hat.

müssen, und dieses um so mehr, weil diese Farbe von der einen Seite und jene von der andern gleichsam unter ihren eigenen Fahnen die ihnen angränzenden Farben ordnen; das Blaue schluckt die Purpur- und Violetfarbe ein, und das Gelbe die Orange- und rothe Farbe; und auf diese Art erscheint die ganze Flamme an einem Theil gelb, oder mehr oder weniger pomeranzengelb und röthlich, und am andern Theil blau, das mehr oder weniger die Violet- und die Indig- oder Purpurfarbe hat. Ich muß hier noch anmerken, daß wie in der prismatischen Scale die Felder, welche die Violet- die Indig- und hellblaue Farbe haben, größer sind, als bey der rothen, Orange- und gelben (*) Farbe, so nimmt auch das Blaue in der Farbenordnung der Flamme sowohl rein als vermischt ein größeres Feld ein, als das Gelbe und Orange.

Uebrigens, wenn gleich ein flüchtiges Auge bey der gewöhnlichen Flamme nichts als ein helles Licht, und nur an der Rinde eines brennenden Holzes hier und da einige reine oder vermischte, mehr oder weniger

(*) Wenn man die prismatische Scale in 360. Grade eintheilt, so nimmt das Violette davon 80, der Purpur 40, und das Hellblaue 60. ein. Auf der andern Seite das Rothe, Orange und Gelbe 45, 27, 48.

helle blaue Flämmchen, und höchstens einige reine Züge von gelber und Orangefarbe bemerkt, so wird doch öfters ein aufmerksamer Beobachter ganz deutlich rothe oder fleischfarbige Streifen, und bisweilen auch kleine grünlichte Flämmchen sehen. Wir haben in unsern obern angeführten Versuchen mit der angezündeten Karte und dem Licht, das wir mit einem Deckel nach und nach erstickten, öfters solche gut abstechende und einige Zeit anhaltende Streifen beobachtet, z. E. indigfärbige, rothe und pomeranzengelbe. Und wenn wir mit Aufmerksamkeit die brennenden Kohlen in einer Kohlpfanne betrachten, so werden wir keine Flamme sehen, die nicht gefärbt wäre, und besonders werden sich die Schattirungen zwischer dem Blauen, dem Purpur und dem Violet deutlich auszeichnen. Ausser diesen und ähnlichen Fällen, da die Flamme in ihrer Zunahme und Abnahme sehr langsam ist, sind freylich die Zwischenfarben nicht zu sehen, wenn sie nicht eigentlich begränzt sind; und bisweilen verschwindet auch das Gelbe, indem die Flamme von dem Blauen zu dem Weißen Glänzenden, oder von diesem zu jenem gleichsam einen Sprung macht, daß man keine Zwischenfarben sehen kann, wie man dieses öfters bey der Flamme des Holzes, und besonders bey der Flamme eines frey brennenden Lichts bemerken kann, dessen deutliche blaue Basis

sich

sich plötzlich in ein glänzendes Weißes verliert (*). Ja noch mehr. Selbst das

(*) Es glauben einige, daß sie in der Flamme des Lichts alle Farben des Prisma unterscheiden könnten. Herr Opoix führt in seinen physikalisch-chemischen Beobachtungen über die Farben (man sehe die observations sur la Physique &c. par Mr. Rozier, Tom. 8. Aout 1776.) eine Stelle aus den deutschen Ephemeriden an. „Man bemerkt in „der Flamme des gemeinen Feuers, des Lichts rc. „daß das äusserste der Flamme roth ist, alsdann „erscheint die Orange- und gelbe Farbe, die, „indem sie sich untereinander vermischen, nur ei- „ne einzige Farbe auszumachen scheinen, welche „eben die Farbe der Flamme ist. Am Grund „der Flamme sieht man deutlich das Grüne, „hernach unmittelbar nach diesem das Blaue, „und endlich bemerkt man zuletzt bisweilen „auch einen kleinen violetten Streif.“ Eben dieser Schriftsteller bestätigt dieses alsdann in der nämlichen Ordnung, indem er mit der schwarzen Farbe des Tochts anfängt. „Die andern Far- „ben, sagt er, folgen, so wie auch bey dem Pris- „ma, in folgender Ordnung auf einander: vio- „let, blau, grün, orange, und der Brennpunkt, „oder die Vereinigung der Flamme in einem „Punkt, ist roth.“

Hier fällt die falsche Meinung und die Hartnäckigkeit, die prismatische Ordnung überall beybehalten zu wollen, wovon ich in der langen vorhergehenden Anmerkung geredet habe, gleich in

Blaue, dessen Gränzen, wie wir gesehen haben, mehr ausgedehnt sind, verschwindet bisweilen gänzlich, wenn die Flamme plötz-

---

die Augen, eine Ordnung, welche man verlassen sollte, wenn die Frage von der eigenen Wärme und Kraft der Strahlen und der Farbenordnung der Flamme ist, bey welcher, damit ich es noch einmal sage, die zwey Endfarben die gelbe und blaue sind. Es haben also vor hundert Jahren die angeführten Schriftsteller es wohl getroffen, wenn sie gesagt haben: flavus lucis candori vicinior, cæruleus nigro propior.

Uebrigens gestehe ich, daß, ungeachtet aller angewandten Mühe, ich doch niemalen alle diese Farben, und besonders die grüne, welche man gleich auf die blaue an dem Grund der Flamme zu folgen vorgab, habe unterscheiden können. Alles, was ich an der Flamme des Lichts wahrnehmen konnte, ist ausser ihrem hellen und glänzenden Körper, die gelblichte oder röthlichte Spitze, ihr ganz blauer unterer Theil, um diesen und einen großen Theil des Körpers der Flamme eine Art von einer dünnen Decke, oder ein Dunst, der in das Violette sticht, und den man kaum in der Nähe bemerkt; und endlich um und über dem Tocht in dem Innern des Körpers der Flamme ein kleiner, nicht sonderlich glänzender, dunkelgrauer, pyramidenförmiger flammichter Theil, von dem man sagen könnte, daß sein unterer Theil, welcher den blauen Grund berührt, leicht mit Grün gemahlt wäre, welches Grün aber nur sehr schwach und ohne Glanz ist. Es mag nun seyn,

lich ihren höchsten Grad erreicht, oder auf einmal und heftig verlöscht.

Aber die grüne Farbe nimmt nicht nur in der prismatischen Ordnung, sondern auch in jener von der natürlichen Wärme der gefärbten Strahlen die Mitte ein. Warum zeigt sich also dieses Grüne wenig oder fast gar nicht in der gewöhnlichen Flamme bey ihrem stufenweisen Uebergang vom Blauen zum Gelben, und umgekehrt? Und warum zeigt es sich doch so schön und angenehm in der Flamme des Kupfers?

Ich antworte hierauf erstlich, daß das Grüne, welches gerade die Mitte zwischen den zwey Endfarben dem Blauen und Gelben einnimmt, gewissermassen unter die Herrschaft des einen und des andern von diesen zwenen gehöre, oder zwischen denselben vertheilt seye. Denn ein wenig Grün mit der angränzenden blauen, Indig- und Violet-

---

wie es will, und andere Augen mögen anderst sehen, so ist doch wahr, daß das Blaue in der Flamme des Lichts sehr deutlich in die Augen fällt. Aber die stufenweise Ordnung der andern Farben ist so flüchtig und so wenig merklich, daß es scheint, als ob von dem Blauen bis an das schöne Weiße kein ordentlicher Uebergang, sondern ein Sprung geschehe.

farbe vermischt, macht, daß noch ein mehr oder weniger gefärbtes Blau die Oberhand hat, und daß eben dieses Grün, mit dem Gelben, Orange und Rothen vermischt, nicht hindert, daß nicht eine röthlichte oder gelblichte Farbe in der Flamme herrschete.

Ich muß aber auch sagen, daß man in der gewöhnlichen Flamme wirklich bisweilen einige grünlichte Bänder bemerkt. Meistens ist es ein blasses und aschfärbiges Grün oder ein Gelbes, das ins Grüne sticht, aber bisweilen sieht man doch auch ein sehr angenehmes Grün. Ich habe es oft mit Vergnügen bemerkt, und auch andern Personen gezeigt, daß wenn ich ein brennendes Stück Holz in der Hand gehalten, und mit dem Mund angeblasen habe, eine leichte Flamme entstanden ist, die anstatt des gewöhnlichen Blauen größtentheils eine grüne Farbe hatte.

Es ist wohl wahr, daß dieses mit Mühe erhaltene und nicht genug sich auszeichnende Grüne keine Aehnlichkeit mit dem lebhaften und angenehmen Grün hat, womit die Flamme des Kupfers bekleidet ist. Aber warum dieses? Sollte man glauben, daß diese Farbe keine Stufenfolge des blendenden Weißen sey; daß sie der Flamme des Kupfers so eigen wäre, daß der Zustand und die Beschaffenheit der äussern Luft nichts

darzu beytrage? Um das Gegentheil zu beweisen, so nehme ich wieder die dephlogistisirte Luft zu Hülfe. Ich nehme ein vergoldetes Papier (welches nämlich mit einem Blättchen geschlagenen Kupfers bedeckt ist) das schon gebraucht und gleichsam vom Rost angefressen worden ist, und zünde es an; so entsteht eine Flamme, die hauptsächlich in dem untern Theil schön grün ist. Aber kaum habe ich es in eine Flasche mit dephlogistisirter Luft getaucht, so verschwindet die grüne Farbe gänzlich, und die Flamme glänzt mit dem blendendsten Weißen. Aber je mehr nachher diese Luft wider phlogistisirt wird, desto mehr nimmt die Flamme ihre vorige grüne Farbe wieder an. Es stehen also die Schattirungen von der Flamme des Kupfers, so wie von andern Körpern mit der stufenweisen Abnahme jener Lebenskraft im Verhältniß, mit welcher das blendende Weiße allein verbunden ist.

Aber wenn die glühenden Metalle auf eine besondere Art die sie umgebende Luft mit Brennbarem schwängern, und die phlogistisirte Luft der Flamme ihre weiße lebhafte Farbe benimmt, und sie verschiedentlich färbt; warum wirft denn das Eisen, wenn es auf den Grad erwärmt worden ist, daß es siedet und schmelzt, weiße lebhafte Funken von sich? Warum brennt der Zink mit einer Flamme, die alle anderen an blendendem Weißen übertrift?

Ich kann hierauf nur eine muthmaßliche Antwort geben, die aber doch ziemlichen Grund zu haben scheint. Die Flamme des Zinks hat einen solchen Glanz, daß sie der Flamme eines in dephlogistisirte Luft eingetauchten Körpers gleicht, denn man kann sich nichts glänzenderes denken. Bringt vielleicht der brennende Zink dephlogistisirte Luft hervor? Es scheint so. Und es ist desto mehr möglich, weil die Erde dieses Halbmetalls sich mit so großer Leichtigkeit verflüchtiget, und die Zinkblumen bildet, die zur Erzeugung dieser Luft so geschickt sind. Wenn diese Meinung Grund hat, und bey dem Brennen des Zinks wirklich dephlogistisirte Luft entsteht, warum sollte das Eisen, dessen Erde so leicht sein Brennbares verliert, nicht auch ein wenig beym Brennen und Verkalken erzeugen?

Sollte meine Theorie von den Farben der Flamme nicht mit der neuen physisch-chemischen Theorie des Herrn Opoix vereinigt werden können? und sollte nicht eine die andere aufklären?

Ich glaube dieses fast, und ich bin für seine durch das Licht aufgelößte Erde sehr eingenommen, die, je nachdem sie mehr oder weniger verdünnert ist, den Glanz und die verschiedene Lebhaftigkeit der Farben modificirt. Man sehe die Observations sur la

Physique de Mr Rozier, Septembre 1776, Seit. 210.

Ist die ganze Theorie von der Wirkung der Luft auf das Feuer, indem man jene als ein Auflösungsmittel von diesem betrachtet, völlig neu?

Nein, es ist schon mehr als ein Jahrhundert, daß dieselbe bekannt worden ist, und ich kann deswegen nicht begreifen; warum sie nachher nicht mehr zugenommen hat, und berühmt worden ist. Ich glaube, daß der berühmte Hook der Erfinder davon war, aber du Hamel hat sie mehr auseinander gesetzt, und ihr noch ein günstigeres Aussehen gegeben (*).

(*) Hier ist die deutlichste Stelle davon: (De corporum affectionibus lib. 1. cap. 3. §. 5.) Nec mihi displicet hypothesis illa de ignis aut flammæ origine, quam acerrimo vir ingenio & exquisita industria in sua Micrographia leviter perstrinxit. Aerem putat esse velut Menstruum, aut dissolvens universale, quod sulphurea quæque corpora exsolvit. Idque dum efficit, cum ea corpora iam prævio calore sunt disposita: quod utique habet cum aliis Menstruis commune. Ex illa utique aeris actione in sulphurea corpora calor intenditur. Ut in aquis stygiis, dum vim suam in metalla exerunt, & in plerisque aliis Menstruis cernimus. . . . Vis

Meine letzte Frage soll noch diese seyn. Ist es nicht möglich, aus dieser entzündbaren Luft, die ich in so großer Menge entdeckt und auf vielerley Art untersucht habe, einigen Nutzen zu ziehen? denn zu was helfen sonst, werden viele sagen, solche Entdeckungen und Versuche?

Ich antworte hierauf, daß ich viele von meinen Untersuchungen auf die Seite des Nützlichen gelenkt habe, daß ich oft nach-

---

illa dissolvens, quæ in aere est simillima videtur huic, quam in nitro fuso longe est maior, quam in aere: nam parum quidem nitri vim magnam eorum corporum, qua sulphurea dicuntur, exsolvit. Aer vero est instar aquarum fortium, quæ multo phlegmate abundant, quod quidem vim earum retundit. Sic nitrosas & voraces, ut ita dicam, particulas non ita copiose habet, quin cito, velut præda sua, satietur; ac nisi novus subinde aer succedat, etiamsi idem calor perseveret, brevi flamma extinguitur. Quare ut in aliis solutionibus, menstrui debilitas recentis accessione suppleri potest; sic novus aer, aut follibus, aut alio quodam modo adhibitus tam cito corpus dissolvit, ac validius quoddam Menstruum efficeret, cuiusmodi est fusum nitrum, quod summo impetu, & quasi detonatione quadam sulphurea quæque consumit . . . . Rem vero ita se habere hinc conjicere possumus, quod ex hoc velut ignis & aeris systemate cuncta pene phænomena facile explicari possint.

dachte, ob man keinen ökonomischen Gebrauch von der entzündbaren Luft machen, und sie nicht z. B. anstatt des Oels brauchen könnte; und ob man sie nicht mit lockern Körpern, als wie der Erde, zu verbinden im Stand wäre, um eine Art von künstlichem Torf zu machen u. s. w. An alles dieses und noch viele andere Sachen dachte ich, aber ich konnte noch keine Versuche darüber anstellen. Denn zu solchen Versuchen wird viel Zeit und Bequemlichkeit ausser den gehörigen Instrumenten erfordert, die mir wirklich fehlen. Ich habe mir aber vorgenommen dergleichen bey mehrerer Muße anzustellen. Gelingen sie nicht, so werde ich doch nicht vergebens gearbeitet haben. Denn auch vergeblich angestellte Versuche und eingesehene Fehler nutzen dem Physiker und dem Philosophen.

Ich bin rc.

Drey Briefe,

von dem Verfasser der vorigen, die aus einer periodischen Schrift, welche zu Mayland unter dem Titel: Scelta d'opuscoli interessanti herauskommt, genommen, und wovon die zween ersten im 30. Bande, der dritte aber im 31. derselben eingerückt sind.

Erster Brief,

An den Herrn Marquis Franz Castelli, über die Verfertigung einer Flinte oder Pistole mit entzündbarer Luft.

Como, den 17. April 1777.

In der kleinen Schrift (*), die ich Ihnen, mein Herr Marquis, noch nicht lange

(*) Die vorhergehenden Briefe, davon ich die Zueignungsschrift weggelassen habe. Uebers.

zugeeignet habe, that ich einer Flinte oder Pistole zur entzündbarer Luft Meldung, die ich mir zu verfertigen vorgenommen hätte; da ich nun verschiedene Arten derselben ausgedacht habe, so glaube ich, Sie werden es nicht übel aufnehmen, wenn ich Ihnen eine Beschreibung davon gebe, und eine Nachricht von meinen damit angestellten Versuchen mittheile.

Das Geräusch und die Heftigkeit, womit sich die mit dephlogistisirter Luft vermischte brennbare Luft auch selbst in offenen Gefäßen entzündet, ist so groß, daß man daraus schließen kann, daß wenn ihre Kraft gegen eine Bleykugel vereiniget würde, diese mit so großer Gewalt, als bey der Explosion einer gewöhnlichen Pistole, würde fortgestoßen werden. Es war mir nicht schwer, diese Kraft ganz gegen die Bleykugel zu richten; aber meine Hauptbeschäftigung war, daß ich eine solche Pistole zum Gebrauch und zum Laden bequem zu machen suchte. Urtheilen Sie, ob ich meine Absicht erreicht habe.

ABC Fig. 1. ist ein dicker Cylinder, oder eine messingene Röhre, davon zu mehrerer Deutlichkeit die Figur den Durchschnitt nach der Länge vorstellt. Ihr Grund B ist ganz verschlossen, und der obere Theil durch einen Deckel mit einer Schraube zugemacht, der

in der Mitte ein rundes Loch a hat, welches einer andern messingenen Röhre einen Durchgang verstattet, die an beyden Enden offen, und von aussen gegen den Grund einen starken runden Ueberzug von Kupfer hat, welcher mit der Röhre die Stelle eines Stempfels versieht. Der dicke Cylinder ABC hat auf der Seite gegen seinem Grund eine kleine Oeffnung oder eine Zündpfanne b, so wie der Lauf einer gewöhnlichen Flinte, in welche das Ende der Röhre c sehr genau passen muß, wenn man die Pistole laden will. Diese Röhre c besteht mit dem messingenen Hahnen fgg aus einem Stück, an welchem man eine Blase, oder noch besser einen Schlauch oder weichen ledernen Sack G, der mit entzündbarer Luft ist angefüllt worden, befestiget. Sobald man die Röhre c in das Zündloch b gesteckt, und den Hahn geöffnet hat, so zieht man den Stempfel D in dem Cylinder ganz in die Höhe, damit die entzündbare Luft in denselben eingezogen wird, und seinen Raum ausfüllt.

Man begreift leicht, daß, indem der Stempfel in die Höhe gezogen wird, die Mündung D der innern Röhre verschlossen seyn müsse; denn sonsten würde man, statt der Luft in der Blase G, athmosphärische Luft einziehen. Man muß sie auch, so wie das Zündloch, so lange verschlossen halten, bis man die Entladung anstellen will, damit

die entzündbare Luft nicht herausgehen und sich zerstreuen kann. Es kann diese Mündung so wohl mit wohl passenden Propfen, als auch mit elastischen Kissen verschlossen werden.

Die Bleykugel muß leicht in die Röhre gehen können, so daß sie allein hinein fällt, oder mit einem Ladstock leichtlich bis auf den Grund derselben gestoßen werden kann, welcher ein wenig enger seyn muß, damit sie nicht in den Cylinder fällt; und damit sie nicht zurück lauft, so stopft man einen Propf darüber, wie bey den Jagdflinten. Ehe man den Stempfel in die Höhe zieht, um entzündbare Luft in den Cylinder gehen zu lassen, so muß die Kugel die Lage wie bey Fig. 1. haben.

Wenn die Flinte auf diese Art geladen worden ist, und man damit schießen will, so darf man nur die Mündung des Zündlochs öffnen, und diesem die Flamme eines kleinen Lichts nähern. Ich ziehe ein dünnes Licht vor, das man mit einem feinen Eisendrath umwunden hat, weil man auf diese Art die Flamme viel leichter in das Zündloch bringt.

Aber diese Art das Feuer anzubringen, hat nur Statt, wenn man vermittelst der entzündbaren Luft ohne eine Mischung mit Schießpulver schießen will; denn sonst schießt

man mit einigen Körnern Schießpulver, die man auf eine wie bey den gewöhnlichen Flinten angebrachte Zündpfanne gelegt hat, mit der größten Leichtigkeit und Geschwindigkeit.

Sie werden mich ohne Zweifel fragen, ob ich diesen Versuch schon angestellt habe? Ja, mein Herr Marquis, so oft, daß ich von dem guten Erfolg versichert bin. Nicht, daß die Maschine nach meinem Wunsch und nach der hier gegebenen Beschreibung ausgefallen wäre; denn der Mangel geschickter Handwerksleute erlaubte dieses nicht. Aber ich habe mit einem etwas groben Modell von Zinn, ob es gleich schlecht verfertigt war, eine Bleykugel ziemlich weit geschossen, und in einer Entfernung von funfzehn Schritten ziemlich tiefe Löcher in ein Brett damit gemacht. Ich suchte mich vorzüglich zu versichern, ob das sehr enge Zündloch das Feuer einer gemeinen Kerze oder des Schießpulvers plötzlich der innern Luft mittheilen kann, und ob die Explosion in einem Augenblick geschieht, wenn nur die Mischung der entzündbaren Luft mit der gemeinen, oder noch besser mit dephlogistisirter, ein schickliches Verhältniß hat.

Es ist zu dieser Proportion eben keine strenge Genauigkeit nöthig; zwey Theile entzündbarer Luft aus Metallen mit einem Theil dephlogistisirter Luft, welche vier bis fünf

mal besser als die gemeine Luft seyn soll, wovon man sich leicht durch die Probe mit der Salpeterluft versichern kann, und auch gleiche Theile von beyden dieser Arten von Luft machen eine sehr gute Mischung zu diesem Versuche. Ich will dieser Luft den Namen der **knallenden** geben.

Man muß also mit dieser knallenden Luft die Blase oder den Sack G, welchen man in der Tasche tragen, und womit man zehn, zwölf, und auch mehrmal schießen kann, anfüllen.

Ein Cylinder ABC, welcher ein Fünftel von einer Maas enthält, giebt eine fürchterliche Explosion.

Es ist nur noch übrig, daß ich auch zeige, wie man die Blase mit der knallenden Luft anfüllt; denn es scheint nicht leicht zu seyn, sie durch die enge Röhre c hineinzubringen. Man kann den Hahn in g abschrauben, daß nichts mehr an der Blase als ein messingener Ring, dessen Mündung sieben bis acht Linien weit ist, bleibt. Wenn man nun sorgfältig den größten Theil der darinn enthaltenen gemeinen Luft ausgetrieben, oder sie gänzlich mit Wasser angefüllt hat, um die Luft völlig herauszuziehen, so hält man sie an dem Grund Z in die Höhe, so daß die Mündung davon unter der Ober-

fläche des Wassers in einem damit angefüllten Becken eingetaucht bleibt. Mit der andern Hand hält man unter dem Wasser eine mit knallender Luft angefüllte Flasche, die mit dem Daumen verschlossen wird, in einer geraden Stellung. Wenn man nun ein wenig den Finger wegthut, so erhebt sich die Luft in Blasengestalt gegen die Mündung der Blase, und füllt sie nach und nach an. Ist sie voll, so bringt man den verschlossenen Hahn unter das Wasser, und schraubt ihn an die Mündung der Blase; und auf diese Art ist alles geschehen. Es ist diese beschriebene Flinte zwar sehr leicht und geschwind zu laden, und sehr gut damit zu schiessen; allein die lange und kostbare Zubereitung der dephlogistisirten Luft, wie auch die lange Zeit, die man zu der gehörigen Vermischung mit der entzündbaren Luft nöthig hat, um die knallende Luft zu machen, verursachen noch einige Unbequemlichkeiten. Ich habe deswegen eine andere Art erdacht, welche in der That wenig von der ersten unterschieden ist, und mit der man schießen kann, ohne etwas anders als entzündbare Luft darzu nöthig zu haben, welches ausnehmend bequem ist (*). Es ist wohl wahr, daß die Explosionen, welche

(*) Von drey oder vier Unzen Eisenfeile und einer Unze Vitriolöl, die mit drey bis viermal so

welche ohne die dephlogistisirte Luft geschehen, nicht so stark sind; aber dieß kann vielleicht eine größere Weite der Röhre und vielleicht auch ein Unterschied in ihrer Figur ersetzen. Sehen Sie nun, wie ich dabey verfahren will.

Der Lauf ABC Fig. 2. hat unten, wo der Stempfel aufstößt, noch einen kugelförmig hohlen Körper oder Kammer. Es ist noch zu bestimmen, ob es besser ist, derselben eine ovale oder mehr platte Form zu geben; ihr innerer Raum, nebst dem Raum des Grundes A, ist ungefähr dreymal so groß als des Cylinders BC, welchen der Stempfel durchlauft, so daß, wenn man diesen in die Höhe schiebt, und die brennbare metallische Luft aus der Blase einzieht, sich diese Luft in gehörigem Verhältniß mit der gemeinen Luft, die die Kammer O erfüllte, vermischt, nämlich fast in dem erforderlichen Verhältniß, wenn sich die Mischung auf einmal mit der größten Explosion entzünden soll.

---

viel Wasser vermischt worden, erhält man in weniger als einer halben Stunde acht bis zehn Bouteillen voll entzündbarer Luft, die so lang als man will aufbehalten werden kann, wenn sie in ein mit Wasser angefülltes Becken umgestürzt wird.

Es wird überflüssig seyn anzumerken, daß man ebenfalls eine Zündpfanne anbringen, und sich auch die entzündbare Luft auf eine geschwindere Art verschaffen kann, ohne der Röhren, der Flaschen und des Wasserbeckens nöthig zu haben; indem man nach einander mehrere Blasen, die an der Mündung mit ihren Hahnen versehen sind, und in welchen sich durch eine Effervescenz die Luft erzeugt, mit der Pistole verbindet. Aber man muß doch darauf aufmerksam seyn, daß die Kammer O durch die Reaktion ihrer innern Seitenwände, viel zur Stärke und Heftigkeit des Stoßes beyträgt, und daß es deswegen ein großer Vortheil ist, wenn die Höhle ganz sphärisch gemacht wird, wie ich mich durch mehrere Versuche davon versichert habe; ich glaube auch, daß es mehr auf die gute Beschaffenheit dieser Kammer, als auf die Größe dieses Geschützes ankommen wird, um eine solche Wirkung zu erhalten, die weder der vorher beschriebenen noch derjenigen von einer gewöhnlichen Flinte im geringsten etwas nachgiebt.

Ich will Ihnen jetzo noch eine andere erst kürzlich von mir erfundene Art beschreiben, deren Verfertigung sehr leicht ist, und die ich mit dem besten Erfolg gebraucht habe. Es kam mir in Sinn, den Stempfel und die doppelte Röhre wegzulassen, und nur Eine zu nehmen, und mich mit mehr

Vortheil anstatt des Schlauchs oder der Blase eines dichten Gefäßes, z. E. einer Flasche von Messing, zu bedienen. Die dritte Figur stellt diese neue Pistole, nebst der dazu gehörigen Flasche sie zu laden, vor. Es besteht diese Pistole ohne den Zündpfannendeckel und den Kolben, so man leicht anbringen kann, blos aus der Röhre BC, die unten einen Bauch A hat, der sich in die Mündung c endiget. Wenn ich in dieser Pistole, ungefehr soviel als der vierte Theil ihres innern Raums ausmacht, reine entzündbare Luft aus der Flasche G bringen will, so schütte ich, vermittelst eines Maases, eine gehörige Menge Hirsenkörner oder anderer ähnlicher Körner in die Mündung C der Pistole; hernach bringe ich diese Mündung an jene von der Flasche G, auf welche sie genau passen muß, und indem die Pistole umgekehrt wird, damit die Oeffnung C unterwärts kommt, so öffne ich den Hahn, anstatt dessen man auch einen genau passenden Cylinder f nehmen kann, der durch mehreres oder minderes Zurückschieben die Mündung der Flasche entweder öffnet oder verschließt. Indem nun die Hirsenkörner hineinfallen, so muß soviel entzündbare Luft, als ihr Inbegriff beträgt, in die Pistole übergehen. Ist dieses geschehen, so verschließe ich die Flasche wieder, und nehme sie von der Pistole weg. Was die Art, sie mit einer Kugel zu laden und loszu-

schießen betrift, das versteht sich von selbsten, ohne daß ich mich dabey aufhalte.

Ich habe mit dieser beschriebenen Pistole, die, wie schon gesagt, die allereinfachste ist, wirklich Versuche gemacht, und zu meinem großen Vergnügen gefunden, daß auch ohne dephlogistisirte Luft die Explosion davon sehr stark ist. Vermischt man aber ein wenig dephlogistisirte Luft mit der entzündbaren, z. E. in dem Verhältniß wie 1. zu 5, oder 1. zu 4. (*), so ist die Explosion ausserordentlich stark.

Sie werden Sich nicht verwundern, mein Herr Marquis, daß ich nach einem so glücklichen Erfolg meiner Versuche, mich seit einigen Tagen blos mit deren Fortsetzung beschäftiget, und meine Werkzeuge mit Beybehaltung des Wesentlichen verschie-

(*) Das schickliche Verhältniß, die Luft höchst knallend zu machen, ist, wenn man zwey Theile entzündbarer Luft aus Metallen und einen Theil oder ein wenig mehr dephlogistisirte Luft nimmt. Aber weil sich mit dieser beym Laden der Pistole durch das Einschütten der Hirsenkörner eine ziemlich große Menge gemeiner Luft vermischt, welche zwischen den Körnern war, so muß man verhältnißmäßig die Menge der dephlogistisirten Luft verringern, die zu der entzündbaren Luft in der Flasche gemischt wird.

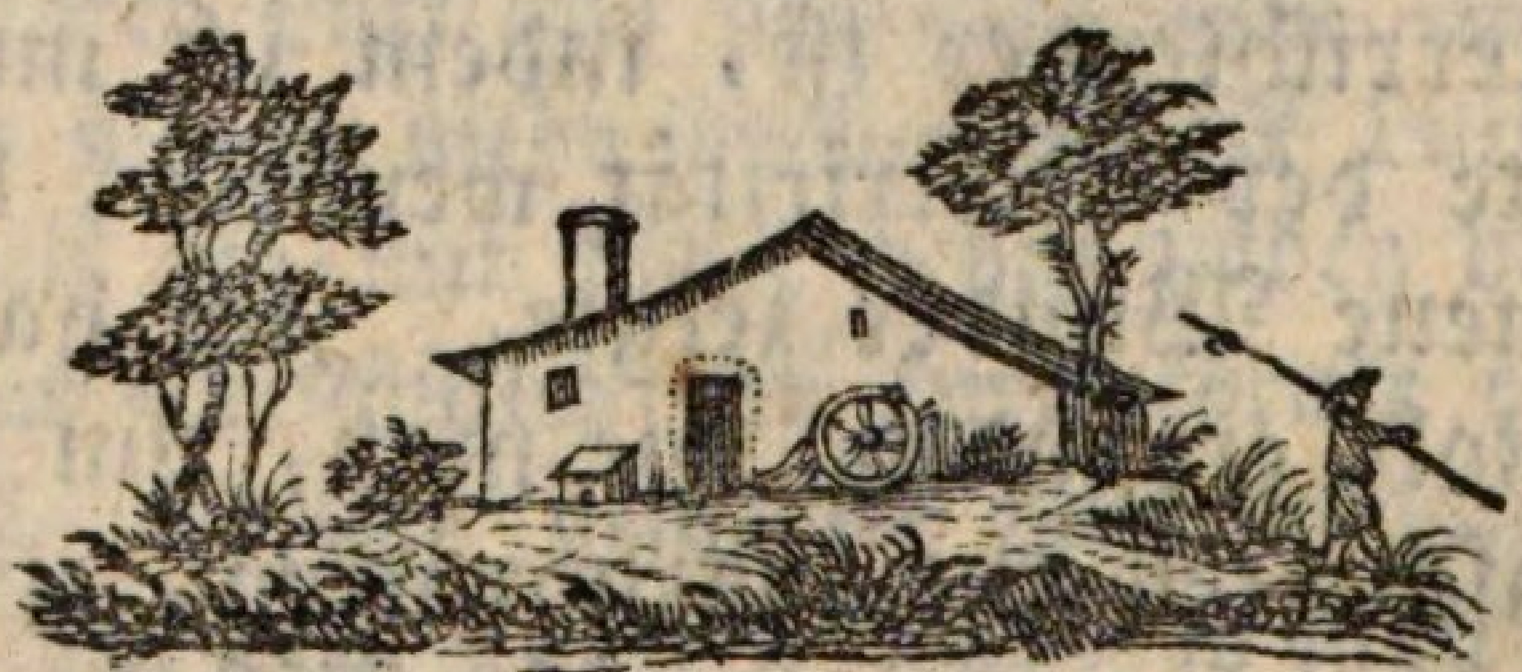
dentlich zu verändern gesucht habe. Ich habe sie von Glas machen lassen, und die Entladung verursachte meinen Zuschauern nicht nur ein großes Vergnügen, sondern setzte sie auch in ein Erstaunen, weil sie in dem Glas anfangs nur reine Luft, und nachher die Flamme der Explosion sahen.

Wenn gleich bey den ersten Arten, wo man den Stempfel hin und her schiebt, das Laden viel schneller geht, so geschieht es doch bey dieser auch noch ziemlich geschwind, da man eine geringe Menge Hirsenkörner hin und her fallen läßt, und ich ziehe sie den andern Arten vor, weil die Wirkung noch merkwürdiger, und die Geräthschaft weniger zusammengesetzt ist.

Diese Erfahrungen, die nicht nur zum Vergnügen, sondern auch zu merkwürdigen Beobachtungen über die leichte Entzündbarkeit der Luft, und über die Kraft dieser Entzündung Anlaß geben, führten mich auf eine neue Art diese Pistole einzurichten, und zu laden, die überdieß noch angenehmer und unterrichtender ist, indem ich mich auf die Seite der Elektricität wendete, die mir wieder neue Wunder zeigte. Ich habe also eine Pistole erfunden, die man, um alle ihre Eigenschaften gut auszudrücken, eine elektrisch-phlogo-pneumatische Pistole nennen könnte, wenn ein so langer Name nicht ekelhaft wäre.

Man kann sich dieser Pistole auch bedienen, um die Stärke der Explosion zu messen, die verschiedene Arten entzündbarer Luft haben. Man sieht auch daraus, daß sich die brennbare Luft bey ihrer Entzündung zerlegt, und daß sie verschwindet, oder die Natur der Luft ablegt, und endlich bestätigt sie auch meine Meinung, daß die brennbare Luft unter allen Körpern die entzündbarste sey, weil man sie mit dem kleinsten elektrischen Funken, der kaum sichtbar ist, entzünden kann. Ich lasse wirklich mehrere Pistolen von dieser Art machen, und sobald sie verfertigt, und ich auch in meinen Versuchen ein wenig weiter gekommen seyn werde, so will ich die Ehre haben, Ihnen einige mit der Beschreibung und der Art ihres Gebrauchs zu übersenden.

Ich bin ꝛc.



Zweyter Brief.

Von ebendemselben, über den nämlichen Gegenstand.

Como den 8. May 1777.

Ich hoffe, Sie werden Sich, mein Herr Marquis, nicht über mich beklagen, daß ich meinen Verspruch erst nach etlichen Wochen halte, Ihnen eine vollständige Beschreibung meiner neuen elecktrisch- inflammabilischen Pistole zu geben, weil ich Ihrer Neugierde und meinem Versprechen schon dadurch einiges Genüge geleistet habe, daß ich Ihnen bey einer der kleinen Spazierreisen, die ich oft nach Mayland mache, das Instrument selbst gewiesen, und in Ihrer Gegenwart verschiedene Versuche damit gemacht habe, welche ich den nämlichen Tag auch mehreren Liebhabern und Lehrern der Physick, wie auch vielen meiner Freunde zeigte. Diese Verzögerung hatte dabey den Vortheil, daß ich in Stand gesetzt worden bin, Ihnen eine genauere und weitläuftigere Beschreibung von vielen Versuchen zu geben,

worauf mich meine vorhergehenden leiteten, und die ich größtentheils schon wirklich angestellt habe.

Sie sahen aus meinen gedruckten Briefen, daß sobald ich die Beobachtung gemacht hatte, daß ein zur Entzündung des stärksten Weingeists zu schwacher elektrischer Funken die brennbare Luft entzündet, ich sogleich diese Luft für höchst entzündbar hielte. Dazumal ließ ich den elektrischen Funken immer durch die Mündung eines mit solcher Luft angefüllten Gefäßes gehen. Nachher kam ich aber auf den Einfall, ob sie sich nicht auch in einem verschlossenen Gefäß von innen durch einen elektrischen Funken würde entzünden lassen (*). Ich geste-

---

(*) Da ich des Herrn Priestley's Geschichte der Elektricität durchgieng, so fand ich, daß mir die Erfindung, die entzündbare Luft, vermittelst eines elektrischen Funken, zu entzünden, nicht zugehört, und daß sie nicht ganz neu ist; denn indem dieser Schriftsteller in dem ersten Abschnitt des siebenten Theils von belustigenden Versuchen, und besonders von der Entzündung verschiedener Körper, z. E. des Weingeists, des Rauchs eines eben ausgelöschten Lichts ꝛc. vermittelst der starken elektrischen Funken redet, so sagt er ausdrücklich: „Die Luft, „die man durch das Aufbrausen der Eisenfeile in „der geschwächten Vitriolsäure und aus mehreren „andern Substanzen, welche einen entzündbaren

he Ihnen, daß ich die heftige Explosion nicht erwartet hätte, die gleich das erstemal da-

---

„ Dunst geben, erhält, läßt sich durch eben die-
„ ses Mittel entzünden.“ An einem andern Ort erzählt er auch, daß der Dr. Watson ausser den verschiedenen Entzündungen, die er vermittelst der Elektricität hervorgebracht, auch entzündbare Dünste, und die auf chemische Art erhaltene brennbare Luft dadurch entzündet habe. Ich bedaure, daß ich die eigentliche Beschreibung dieser Versuche nicht habe; ich bin aber nach dem, was Priestley davon erzählt, geneigt zu glauben: 1) daß man nur durch sehr starke elektrische Funken die entzündbare Luft zu entzünden im Stand gewesen; 2) daß diese Entzündung geschehen sey, indem man den elektrischen Funken durch die Luft schlug, während daß sie in dem Gefäß bey der Efferverscenz sich erzeugte; ja ich möchte gerne fragen, ob man wohl zu der Zeit, da Dr. Watson diese Versuche machte, die entzündbare Luft kannte, und zu unterscheiden wußte, und ob er sie selbst kannte? Die vortrefliche Abhandlung des Herrn Cavendish über die fixe, die entzündbare und faule Luft, welche im Jahr 1766. herauskam, hat sie, wie ich glaube, zuerst kennen lernen, und die Lehre von den verschiedenen Luftarten in Aufnahme gebracht. Dem sey wie ihm wolle, so kann ich mit Grund annehmen, damit ich wieder auf die Wirkungen der Elektricität in die entzündbare Luft komme, daß der Versuch diese vermittelst jener in einem verschlossenen Gefäß anzuzünden, ganz neu ist (*), weil

durch geschah, und mir eine kleine dazu gebrauchte gläserne Flasche zerbrach, welche genau mit einem Korkstöpsel verschlossen

---

der Hr. Dr. Priestley weder in seiner Geschichte der Elektricität, noch in seinem Werk über die verschiedenen Luftarten einen ähnlichen Versuch anführt. Ja, er bemerkt vielmehr im letzteren Werk, indem er von den in die entzündbare Luft geschlagenen elektrischen Funken redet, eine von der Entzündung ganz verschiedene Erscheinung, und er ist weit von meiner Meinung entfernt, weil er gar nicht vermuthet, daß der schwächste elektrische Funken hinreichend wäre, alle in einem Gefäß enthaltene Luft zu entzünden; denn er sagt: eine brennende Kohle wäre dieses nicht einmal im Stande, und verlösche vielmehr, wenn man sie in solche Luft eintauche. Dieses leidet aber viele Ausnahmen; denn ich habe anderwärts schon gesagt, daß eine sehr feurige Kohle, ein glühendes Eisen, und damit man keine Vermuthung auf eine Flamme hat, ein kleines Stück weiß geglüheten Glases diese Luft entzünden kann.

* (Hr. von Marum hat schon vor Hrn. Volta eben diesen Versuch gemacht, so daß man ihn als den ersten Erfinder davon halten kann. Er untersuchte zu Anfang des Jahrs 1776. ob die entzündbare Luft der Metalle ein elektrischer Leiter wäre oder nicht? Bey seinem ersten Versuch sprang der elektrische Funke durch sie durch, wie durch die gemeine Luft, ohne sie zu entzünden. Nachher fand er aber zu seinem Schaden, daß ein schwacher Funken die entzündbare Luft in einem ver-

war, durch welchen ein Eisendrath bis auf den Boden der Flasche gieng. Indem diese weder von aussen noch innen belegt war, und ich sie nur mit der Hand umfaßte, so mußte der Funken, der von der Spitze des Eisendraths in die Luft gieng, äusserst schwach gewesen seyn. Es lehrte mich also diese Erfahrung, von deren Gewißheit mich nachher noch viele Versuche versicherten, daß der kleinste Funken schon hinreichend sey, die eingeschlossene brennbare Luft zu entzünden, wenn sie nur in gehöriger Menge mit gemeiner Luft vermischt worden ist. Dieses brachte mich auf den Gedanken, in meiner Pistole zwey metallene Spitzen anzubringen, welche man gegen einander nähern, und vermittelst derselben von jedem elektrischen

---

schlossenen Recipienten zu entzünden im Stand sey. Denn die Explosion war dabey so stark, daß alles umher, wo er den Versuch anstellte, mit Gewalt zerschmettert wurde. Daß bey dem ersten Versuch keine Entzündung erfolgt ist, schreibt Hr. v. Marum der gemeinen Luft zu, die vielleicht in den Recipienten gekommen wäre. Alsdann hätte aber gerade nach den Voltaischen Versuchen eine heftige Explosion erfolgen sollen. Es scheinen vielmehr die wässerigten Dämpfe Schuld gewesen zu seyn, womit innen die Wände des Recipienten, wie Hr. v. Marum selbst sagt, überzogen waren. Man sehe Hr. v. Marum's Abhandlung über das Elektrisiren; aus dem Holländischen, Gotha. 1777. 8. Seit. 88. **Anmerk. des Uebers.**)

Funken ohnfehlbar eine Explosion erhalten könnte. Man darf nur die Fig. IV betrachten, um die Einrichtung davon einzusehen.

BAC ist die gläserne Flasche, oder die Pistole, welche nur die einzige Mündung C hat. Am untern Theil des Bauchs nähern sich inwendig einander zwey kleine Röhren cc, durch welche zwey messingene Dräthe von mittlerer Dicke bb gehen, die daselbst durch Korkstöpsel und Kitt erhalten werden, und bey d mit ihren etwas stumpfen Spitzen eine Linie oder auch noch weniger von einander entfernt sind. Einer oder auch alle beyde von diesen messingenen Dräthen haben an ihrem äussern End eine kleine Kugel, um den elektrischen Funken zu empfangen. Es ist bequem, wenn die Dräthe so gebogen werden, daß man der Pistole nach Belieben sowohl eine waagrechte als senkrechte Stellung geben kann. Ist dieselbe nun geladen, so kann man die elektrischen Funken auf hunderterley Art anbringen. Fassen Sie die Pistole mit der Hand, so müssen Sie zugleich auch einen von den metallenen Dräthen berühren, und mit dem andern ziehen sie den Funken. Stellen Sie die Pistole hin, oder hängen solche auf, so darf nur einer von den Dräthen mit irgend einem Leiter in Verbindung stehen, während daß der andere den elektrischen Funken empfängt. Denn es wird eben überhaupt erfordert, daß der Funke

durch die unterbrochenen zwey Dräthe seinen Weg mache (*). Da nun die Entfernung dieser zweyen Dräthe sehr gering ist, so ist auch der schwächste Funken hinreichend, diese Wirkung hervorzubringen; und dieß ist es eben, was dieses Instrument bequem und merkwürdig macht. Ich kann eine solche kleine gläserne Pistole in der Tasche tragen, wenn sie nur so dick ist, daß sie bey einem geringen Stoß nicht zerbricht, und der Explosion der Luft genugsam widersteht; ich kann ebenfalls einen kleinen Elektrophor, von ungefähr vier Zoll im Durchmesser in die Tasche nehmen. Auf diese Art bin ich also im Stand, überall eine Explosion mit meiner Pistole zu machen, indem ich nur von der Scheibe des Elektrophors an die

---

(*) Man kann anstatt dieser Dräthe noch auf eine einfachere Art durch den Boden der Pistole einen starken Drath gehen lassen, der innerhalb sich in eine Spitze und von aussen in eine Kugel endiget. Beym Entladen der Pistole läßt man alsdann den Funken von der obern Scheibe des Elektrophors unmittelbar an die Kugel gehen. — Uebrigens kann man den Pistolen eine beliebige Figur geben, und sie von Glas oder Metall, z. E. Blech, verfertigen lassen. Bey den gläsernen ist zu merken, daß man zu ihrer Entladung zugleich den untern Theil des hervorragenden Draths mit einem Finger der Hand berühren muß, mit welcher die Pistole gehalten wird. Uebers.

kleine messingene Kugel einen Funken gehen lassen darf, wie es in der Figur vorgestellt ist. Habe ich überdieß noch eine Flasche mit entzündbarer Luft bey mir, um die Pistole wieder laden zu können, und eine kleine Quantität Hirsenkörner, so kann ich meine Schüsse, so oft ich will, und sehr geschwind wiederholen.

Während daß solche Versuche die Zuschauer in Erstaunen setzen, so verursachen sie mir das größte Vergnügen; denn seitdem ich die natürliche entzündbare Luft der Sümpfe entdeckt habe, so kann ich sagen, alles ist meine Erfindung: die elektrische Geräthschaft, die natürliche entzündbare Luft der Sümpfe, die Einrichtung der Pistole. Erlauben Sie mir, mein Herr Marquis, daß ich Ihnen noch einige der sonderbarsten Versuche erzähle, die ich theils schon gemacht, theils noch mit diesem Instrument anstellen will. Aber ich muß Ihnen noch zuvor einige Nachricht über nöthige Umstände wegen dem rechten Gebrauch dieser Pistole geben. Denn, ob ich Ihnen gleich dieses Werkzeug gezeigt, und Sie es auch selbst in Händen gehabt haben, so konnte ich Ihnen doch in so kurzer Zeit die Sache nicht weitläuftig genug erklären; ich will es also jetzo thun, und Ihnen zugleich die Art, die Pistole mit Luft zu laden, zeigen, daß wenn Sie Lust haben, Sich damit zu vergnügen,

sowohl Sie, als die Personen welchen Sie diesen Brief geben, sich dieselbe bekannt machen können.

Es wird die Pistole auf eben die Weise geladen, die ich in meinem vorhergehenden Brief Fig. III. angezeigt habe, nämlich vermittelst der Hirsenkörner oder einer andern ähnlichen Materie. Man muß aber davon nicht zuviel in die Pistole schütten, denn es käme sonst eine zu große Menge entzündbarer Luft in dieselbe, und es würde alsdann entweder gar keine Explosion entstehen, oder sie würde nur zum Theil geschehen und schwach seyn (*). Wenn die entzündbare Luft der Flasche gut und rein ist, so darf man die Pistole nicht zur Hälfte füllen; der dritte Theil ist schon hinlänglich; denn es

---

(*) Es scheint sonderbar, daß eben so bey einem zu großen als wie bey einem zu kleinen Maas entzündbarer Luft die Explosion schwächer ist, als wenn die Mischung mit der gemeinen Luft das gehörige Verhältniß hat. Aber man muß bemerken, daß wenn die entzündbare Luft dieses Maas überschreitet, und sie sich auch entzünden läßt, (wiewohl man dieses nicht völlig erreicht, so oft sie in zu großer Menge dabey ist,) sich niemals gänzlich entzündet, sondern nur derjenige Theil, welcher sich in die gemeine Luft entladen kann; der Ueberrest ist noch entzündbar, wie ich mich durch Versuche davon versichert habe.

bleibt in den Zwischenräumen der Körner eine ziemliche Menge gemeiner Luft, welche das Maas der entzündbaren Luft in ein geringeres Verhältniß setzt, als 1 zu 2. Ja, ich bemerke gar, daß wenn das Verhältniß wie 1 zu 3, 1 zu 4, 5, 6, 8 ist, doch noch Explosionen geschehen. Wir haben also eine große Verhältnißleiter, die uns von einer zu sorgfältigen Aufmerksamkeit auf die Maase befreyt; und ich wollte fast sagen, daß man bey der entzündbaren Luft nur in Ansehung ihres Uebermaases fehlen könnte. Doch scheint mir das Verhältniß, wenn man zu 1 Theil derselben 4 Theile gemeiner Luft mischt, die vortheilhafteste zu seyn. Uebrigens lehrt uns die Uebung bald, das gehörige Maas Hirsen zu den stärksten Schüssen unserer Pistole kennen.

Es ist klar, daß die Flasche der entzündbaren Luft so lange neue Ladungen geben kann, als dieselbe noch nicht ganz mit Hirsenkörnern angefüllt ist. Aber noch mehr, wenn auch die Flasche ganz davon voll ist, und man mit ihr die Pistole verbindet, und sie so hin und her neiget, daß der Hirsen öfters von dieser in jene lauft, so giebt die entzündbare Luft in den Zwischenräumen der Körner doch noch zwey und auch mehr Ladungen. Auf diese Art läßt sich auch sonst sehr bequem laden. Man thut nämlich in die Flasche soviel Hirsen, daß sie umgestürzt

den ganzen Raum der Pistole erfüllet; hernach wird der Hirsen wieder aus der Pistole, die ihn gleichsam nur entlehnt hat, in die Flasche geschüttet, und die Pistole ist nun geladen. Dieses ist deswegen sehr bequem, weil man nicht so viel Hirsen bey sich tragen darf.

Es ist inzwischen zu bemerken, daß auf diese Art jedesmal die in der Flasche enthaltene Luft durch die gemeine Luft der Pistole mehr verdünnert wird, und nach und nach die Kraft, Explosionen zu geben, verliert: daß deswegen immer das Maas des Hirsen vermehrt werden müsse, welchen man aus der Flasche in die Pistole laufen läßt, bis sie nach und nach ganz voll gefüllt ist; und daß man endlich den Hirsen mehrmals hin und her laufen lassen muß. Meine Flasche hält eine Maas, und meine Pistole weniger als ein Siebentel einer Maas. Zu den zwey oder drey ersten Ladungen nehme ich aus meiner Tasche eine Handvoll Hirsenkörner, und schütte sie aus der Pistole in die Flasche. Nach diesem habe ich keinen Hirsen mehr nöthig, denn der eingeschüttete ist schon hinlänglich. Ich kehre alsdann die Flasche um, und lasse den Hirsen in die Pistole laufen, die davon halb angefüllt wird, und mache meine Ladung so drey bis viermal. Hierauf fülle ich die Pistole auf zwey Drittel mit Hirsen an, und schieße wieder

eben so oft; nachher fülle ich sie ganz, und bekomme dadurch noch zu zwey oder drey Schüssen Ladung; endlich giebt sie mir noch die drey oder vier letzten Ladungen, wenn ich den Hirsen wechselsweise zwey, drey oder viermal aus der Flasche in die Pistole hin und her laufen lasse. Aber es ist unnöthig mich länger hierbey aufzuhalten, denn man lernt durch ein wenig Uebung diese Ladungsart leicht.

Man wird mich fragen, warum ich zu diesem Versuch den Hirsen erwählt habe, und mich nicht auch des Wassers darzu wie sonst bediene? Ich nehme zwar auch bisweilen Wasser, und anfänglich bediente ich mich dessen allezeit; aber es hatte die Unbequemlichkeit, daß die mit Wasser genetzten metallischen Spitzen öfters durch den Zusammenfluß einiger Tropfen ein Leiter wurden, der die elektrischen Funken zerstreuete, und ihre Wirkung zernichtete. (*) Ueberdas

(*) Ich rede hier von schwachen Funken eines Taschenelektrophors oder eines jeden andern Conduktors; denn ein stärkerer Funken von einem großen Conduktor, oder noch mehr von einer leydnischen Flasche, wird doch noch ein wenig bey seinem Uebergang durch den zwischen die zwey Spitzen gekommenen Wassertropfen bemerkt, und entzündet noch die Luft. Wer wird also zweiflen, ob es noch eine andere Substanz gebe, die dieser Luft an Entzündbarkeit gleichkommt?

würde die Wärme bey der Explosion leicht einen Sprung in dem nassen Glas verursachen. Ich kam auch auf den Sand; dieser hat zwar diese Unbequemlichkeiten nicht, aber er ist zu schwer. Endlich fiel ich auf die Hirsenkörner, die ich hierzu sehr bequem finde. Man hat mir den Flachssaamen als schlüpferiger, den Kohl- und andern kleinen Saamen angegeben; ich will deswegen sehen, ob sie noch besser zu meiner Absicht sind. Uebrigens bediene ich mich, wie gesagt, auch manchmal des Wassers, besonders wenn ich sehr genau die Menge der in die Pistole geladenen entzündbaren Luft messen will. Man mißt sie sehr genau, vermittelst des Inbegriffs des Wassers, welches darein geschüttet wird, und die entzündbare Luft aus der Stelle treibt.

Ich brauche das Wasser, um meine Flasche mit der entzündbaren Luft zu füllen; aber ich habe dabey nicht nöthig, meine Hände in einem Becken naß zu machen. Es ist diese Art, die gewöhnlich bey dem Aus- und Einfüllen der Luft im Gebrauch ist, besonders im Winter sehr unbequem. Sehen Sie, wie ich dabey verfahre. Wenn ich vermittelst eines Trichters die Flasche mit Wasser angefüllt habe, so füge ich an sie eines der Gefäße, worinn ich die entzündbare Luft aufzuheben pflege, indem ich es in einem Glas Wasser umgestürzt halte.

Sobald ich nun die Flasche in die Höhe bringe, so geht aus derselben soviel Wasser, als die Luft, die den obern Raum der Flasche anfüllt, aus der Stelle treibt, heraus. Hierauf trenne ich die Pistole wieder von dem andern Gefäß, und verschließe sie wohl. Auf diese Art bekomme ich also zu einer guten Anzahl Schüssen meine Ladung.

Bisher haben wir nur von dem Laden der entzündbaren Luft geredet. Aber die Kugel? der Stöpsel? Diese Glaspistole dienet nur zu unschuldigen Schüssen; sie sind nur zum Vergnügen: es ist also keine Frage von Kugeln; ein Korkstöpsel ist hinlänglich um Explosionen zu erhalten, welche so lärmend sind, wie die von einer gewöhnlichen Pistole. Wenn man aber die Ladung einige Zeit aufbehalten will, so ist ein guter Pfropf unumgänglich nöthig: wollte man eine etwas zu große Kugel in das Glas zwingen, so wäre zu befürchten, daß es zerschmetterte, und die Umstehenden große Gefahr liefen. Ins künftige wollen wir aus ähnlichen Pistolen von Metall (*) auch mit

(*) Es zeigt sich gleich eine Schwierigkeit bey der Verfertigung einer metallenen Pistole. Es kann nämlich kein elektrischer Funken in dem innern Raum einer solchen Pistole entstehen, weil sie ein ableitender Körper ist. Man kann aber doch entweder vermittelst eines guten Kitts, oder wie man

Kugeln schießen, die Bretter rc. durchbohren sollen, indem wir zu solchen starken Explosionen die entzündbare Luft mit dephlogistisirter Luft vermischen werden. Man muß sich aber sehr hüten, sich dieser letzteren bey den gläsernen Pistolen zu bedienen: ihre fürchterliche Explosion würde sie in tausend Stücke zerschmettern. Ich habe solche schreckenvolle Beyspiele gesehen. Von meinen übrigen Versuchen will ich Ihnen noch in einem andern Brief Nachricht geben.

Ich bin rc.

---

mich letzthin versichert hat, durch einen wohl eingefügten krystallenen Würfel, einen Messingdrath isoliren, welcher vermittelst einer Schraube von einer Seite der Pistole bequem der entgegengesetzten genähert werden kann. Wenn man merkt, daß die Spitze dieser Schraube die entgegengesetzte Seite berührt, so ist es leicht, sie wieder auf den nöthigen Grad der Entfernung zurückzuschrauben, daß dazwischen ein elektrischer Funken hervorgebracht werden kann.

Ich habe jetzo weder Zeit noch Raum genug, um Ihnen eine genaue Beschreibung von meiner seit kurzem ausgedachten metallenen Pistole zu geben, die mir wirklich ein hiesiger Künstler verfertiget. Wenn sie zu ihrer Vollkommenheit gebracht ist, so werde ich sie Ihnen desto leichter beschreiben können.

Dritter Brief.

Von ebendemselben über den nämlichen Gegenstand.

Como, den 15. May 1777.

Nun wollen wir zu den sonderbarsten Versuchen übergehen, die mit diesem neuen Werkzeug entweder schon angestellt worden sind, oder noch gemacht werden können. Ich will mit denjenigen anfangen, die die Neugierde in Erstaunen setzen, und alsdann einige belehrende anführen, wobey ich zugleich im Vorbeygehen auch über den Nutzen, den man daraus in verschiedenen Fällen ziehen könnte, ein paar Worte sagen werde.

So merkwürdig das Laden einer gläsernen Pistole durch das Hin- und Herschütten der Hirsenkörner, und die Entladung derselben ist, indem sie ohne Lunten, ohne ein Pistolenschloß, ohne Pulver, sondern blos durch die Annäherung einer kleinen

Scheibe bewirkt wird; so muß es dasselbe noch mehr seyn, und mit dem Vergnügen, das man dabey empfindet, muß sich zugleich ein Erstaunen vermischen, wenn man wahrnimmt, daß ein einziger elektrischer Funken plötzlich eine ganze Reihe miteinander verbundener Pistolen entladet (*); ja, daß er die Explosion von 1, 2, 3 und mehr Pistolen in einer beliebigen Entfernung hervorbringen kann. Wenn z. E. die Pistolen in dem untern Stockwerk sind, und ich mich in dem obern befinde, so kann ich sie, vermittelst zweyer feinen metallenen Dräthe, welche auf eine beliebige Weise von mir nach unten gehen können, entladen; wenn ich nur ihre beyden Enden neben mir mit einer elektrischen Flasche berühre. Und wer würde nicht erstaunen, wenn man mich auf diese Art auch eine tief unter Wasser getauchte Pistole entladen sehen würde?

(*) Es können hierzu die Pistolen in verschiedene Lagen gebracht werden, indem man sie entweder durch die Haken ihrer messingenen Dräthe aneinander aufhängt, oder sie so legt, daß die Dräthe sich berühren; je stärker nun der elektrische Funken seyn wird, den man auf die erste Pistole gehen läßt, desto mehr Pistolen wird er entladen, indem er die kleinen Zwischenräume, wo die Dräthe in dem Innern einer jeden Pistole unterbrochen sind, überspringt.

Es setzt mich diese Art, Explosionen in einer Entfernung hervorzubringen, ausser aller Gefahr, wenn ich mit der knallenden Luft (nämlich einer Mischung von entzündbarer und dephlogistisirter Luft) aus einem großen Gefäß eine fürchterliche Explosion machen will. Die Fig. V. zeigt, wie ich leicht meinen Endzweck erreiche. Zwey metallene Dräthe gehen durch einen starken hölzernen Zapfen, welcher vermittelst eines Kitts oder Bänder rc. die Mündung des Gefäßes recht fest verschließt. Diese zwey Dräthe laufen bis in das Gefäß, wo sie sich ziemlich nähern. Von aussen sind sie hakenförmig, oder auf eine andere Art gebogen; man vereinigt sie mit langen metallenen Dräthen: oder es ist noch besser, wenn man sich solcher Seidenfäden bedient, in welchen ein Silberfaden eingewunden ist, weil diese viel biegsamer sind, und sich leichtlich in der Tasche zusammenballen lassen. Man legt diese Fäden nach Belieben auch über Bretter, ohne daß sie isolirt seyn dörfen, wenn sie nur in ihrem Weg auf keinen metallischen Körper stossen, oder von einem solchen durchkreutzt werden. Wenn man nun alsdann an ihren Enden eine kleine Leydnische Flasche entladet, so kommt der Funken an die in dem entfernten Gefäß sich befindende knallende Luft, und entzündet sie.

Es ist keine starke elektrische Ladung nöthig, um die Pistole in einer Entfernung

abzuschießen. Ich habe mehrmalen, in Gegenwart vieler Personen und auch Ihrer, mein Herr Marquis, die Explosion mit der kleinen Flasche hervorgebracht, welche zu einer meiner kleinen elektrischen Taschenmaschinen gehört, und die fast nicht mehr als eine zwey Zoll große belegte Oberfläche hat; ja, noch eine kleinere Flasche und geringere Ladung ist hinlänglich, um ein unter Wasser getauchtes großes Gefäß oder Pistole zu entladen.

Ich will mich nicht lange bey noch nicht genug zusammenhängenden Gedanken aufhalten, die der Ausgang dieser Versuche in mir erregte; ein jeder der sich damit beschäftigt, wird zu ähnlichen und mehreren geleitet werden, und noch einen bessern Erfolg zu erhalten sich bemühen. Ich bildete mir ein, daß es viel angenehmer wäre, wenn bey Feuerwerken die Entzündung in einer Entfernung, vermittelst jener Eisendräthe und einer Pistole mit knallender Luft, bewerkstelligt würde: und noch mehr, wenn man in einer beträchtlichen Entfernung Mörser, die mit entzündbarer Luft anstatt des Schießpulvers wären geladen worden, anzündete. Ja, was sage ich, angenehm! Es würde dieß mit der größten Sicherheit geschehen, und man entgienge dadurch den widrigen Zufällen, die sich nur zu oft zutragen, wenn man unbedachtsamer weise mit ei-

nem Lunten zu nahe kommt, oder nach dem Pulver sieht, wenn es sich nicht gleich entzünden will.

Ich rede jetzo noch nicht von den Mörsern und Kanonen. Es fehlt noch sehr viel, daß ich eine bequemere Einrichtung derselben angeben könnte: denn ich kann mir noch keine denken, die mit weniger Unkosten verknüpft wäre, und ich weiß noch kein besseres Mittel sie zu laden, als auf die gewöhnliche Weise mit dem Schießpulver. Was aber die Art betrift, das Feuer anzubringen, so wäre es durch ein Elektrophor so geschwind geschehen, als mit dem Lunten. Und man würde in einigen wichtigen Umständen noch dabey den Vortheil haben, daß Ein Mann auf einmal eine lange Reihe von Kanonen eben so abschießen könnte, wie ich es bey einer großen Anzahl von Pistolen zeigte. Dem sey nun wie ihm wolle, so hat doch das Schießpulver zu viel Vortheil voraus, als daß man hoffen könnte, mit Nutzen die entzündbare Luft an seine Stelle zu setzen. Aber wenn dieses merkwürdige Pulver noch nicht bekannt wäre, so würde unsere entzündbare Luft jetzo in der Taktik eine eben so große Veränderung verursachen, als die Erfindung dieses Pulvers in dem vierzehenten Jahrhundert machte; eine Erfindung, über deren Urheber man noch nicht ganz einig ist: denn viele halten

sie für noch viel älter, und glauben, daß sie schon in den Schriften des Roger Baco beschrieben sey (*).

Sollten wir also keinen Nutzen von unsern neuern Versuchen einzuerndten haben? Sollen die merkwürdigen Versuche, welche wir über die entzündbare Luft gemacht haben, in unsern Studierzimmern verschlossen bleiben, und blos zum Vergnügen dienen? Könnte man nicht auch Gebrauch in dem gemeinen Leben davon machen? Warum nicht? Laßt uns aber den Gedanken verlassen, Werkzeuge zu unserem Verderben vervielfältigen zu wollen; wir wollen dem Schießpulver den Vorzug in Absicht dieses traurigen Nutzens lassen.

Aber wie? Es wußte der Mensch die zerstörende Kraft des Schießpulvers durch die sinnreiche Erfindung der Minen zu seinem Vortheil anzuwenden. Könnte nun die entzündbare Luft anstatt des Pulvers hierzu gebraucht werden, so würde man sie nicht

(*) Der Herr Professor Beckmann zu Göttingen sagt in seiner ungemein nützlichen Anleitung zur Technologie, daß man sich schon im zwölften Jahrhundert des Schießpulvers zur Sprengung des Gesteins im Rammelsberge bey Goslar bedient habe; man muß also wohl diese Erfindung noch über des Roger Baco Zeiten hinaussetzen. Uebers.

mehr für so unnützlich ansehen, besonders, wenn sie mit dephlogistisirter Luft vermischt, und nicht allein, sondern mit dem Schießpulver zugleich, zum Miniren angewendet würde; denn durch ihre Vereinigung könnten die allerstärksten Explosionen hervorgebracht werden, und man entgieng auch den Gefahren, denen die Minirer nur zu oft ausgesetzt sind. Es ließen sich auch noch viel stärkere Explosionen erhalten, wenn man nach des Hrn. Dr. Priestley's Vorschlag, (2. B. im Kapitel von der dephlogistisirten Luft) statt der in den Zwischenräumen der Körner einer mit Schießpulver angefüllten Blase sich aufhaltenden gemeinen Luft, dephlogistisirte Luft brächte. Und damit man für aller Gefahr sicher ist, so rathe ich noch, daß man in den Zündplatz der Mine eine meiner Pistolen lege, oder ein Gefäß, wie Fig. V., damit nämlich die entzündbare Luft durch einen elektrischen Funken, der vermittelst eines Eisendraths dahin geleitet worden ist, nebst dem sie berührenden Pulver entzündet, und die Mine gesprengt werde. (*)

(*) Es ist zwar wahr, daß die Flamme meiner gläsernen Pistole das Pulver nicht entzündet, welches man ihrer Mündung nähert, noch auch einige Körner, die man vorher in dieselbe gethan hat; indem sie durch den Wind wieder hinausgetrieben werden. Es sollte sich aber doch ohne Zwei-

Endlich wie bequem wäre es nicht, wenn man die Minen unter dem Wasser, vermittelst solcher Dräthe anzünden könnte; statt daß man die gewöhnlichen langen bis über die Oberfläche des Wassers mit Pulver angefüllten ledernen Röhren gebrauchte, die so schwer zu machen, und für dem Eingang des Wassers zu verwahren sind.

Ich habe noch zu wenige Versuche über diese Entzündung der Minen mit Hülfe der entzündbaren Luft und der elektrischen Funken gemacht, als daß ich eine vollständige und genaue Beschreibung von der Art, wie man alles dabey ordnen sollte, geben könnte. Aber ich glaube, daß es andern leicht seyn wird, hierzu die verschiedenen Mittel zu erfinden, und in Ausübung zu bringen.

Ich könnte noch einen andern Gedanken beyfügen, auf den mich die Leichtigkeit gebracht hat, mit welcher durch eine Explosion der knallenden Luft unter dem Wasser die Gefäße zersprengt werden, und das Wasser sich zerstreut; es ist nämlich ein Vorschlag zu einer Feuerlöschungsmaschine.

---

fel entzünden, so oft die Flamme und die Explosion gerade gegen dasselbe gerichtet würde, und wenn es wohl zusammengepreßt wäre, damit es nicht durch den Wind der Flamme fortgetrieben wird.

Aber Sie haben jetzo genug solcher prächtigen, aber noch in der Einbildung bestehenden Projekte von mir. Denn ich merke, daß man mich beschuldigen könnte, als ob ich auf leere Einbildungen stolz wäre, und großes Geschrey von Sachen machte, die nirgends, ausser in meinem Kopf, gewesen sind. Ich beruhige mich inzwischen damit, daß ich an eine Person schreibe, welche Genie mit der Gelehrsamkeit und dem Geschmack an nützlichen Entdeckungen vereinigt, und auch selbst mißlungene Versuche und blose Projekte billiget, wenn sie aus einem enthusiastischen Eifer kommen. Und ich beruhige mich noch desto mehr wegen der Nachsicht, die Sie für mich und meine geringe Arbeiten haben. — Aber ich muß doch meiner langen Zwischenrede ein Ende machen. — Ich komme also auf die angenehmen Versuche zurück, die ich mit meiner gläsernen Pistole machte, und wovon ich Ihnen Nachricht zu geben versprochen habe. Ich kann dieselbe mit einer gewöhnlichen Elektrisirmaschine, oder mit einem ziemlich großen Elektrophor auf hunderterley Art verändern, daß sie ungewohnte Zuschauer in das größte Erstaunen setzen, und Kennern sehr großes Vergnügen verursachen. Wird man unter andern nicht mit Verwunderung sehen, daß eine isolirte Person, nachdem sie durch einen Conduktor oder blos durch die Berührung des Hakens einer Leydnischen

Flasche ein wenig elektrisirt worden ist, die Pistole entladet, indem sie nur mit der Hand, der Spitze der Nase oder der Zunge, einen der messingenen Dräthe berührt, während der andere Drath mit irgend einem Leiter verbunden ist, oder von jemand in die Hand genommen wird? und wenn ein Zuschauer selbst das nämliche Schauspiel hervorbringen kann, so bald er die von der isolirten Person gehaltene Pistole berührt; und indem endlich auch die Entladung geschieht, wenn man den messingenen Drath in Wasser taucht?

Ich weiß wohl, daß es nichts neues ist, brennbare Geister vermittelst elektrischer Funken mit der Spitze eines Fingers, mit einem Stück Eiß ꝛc. anzuzünden. Ich weiß, daß auch die Naturforscher auf diese Art das Schießpulver entzündet haben. Aber alle diese Versuche, und besonders die Entzündung des Schießpulvers, erforderten eine große Zurüstung, und starke Elektricität. Man kann sich hievon gleich überzeugen, wenn man die Beschreibungen und Figuren ansieht, welche verschiedene Schriftsteller davon gegeben haben. Ich kann hingegen mit der kleinsten Elektrisirmaschine, mit einem mittelmäßigen Elektrophor, leicht und geschwind, zu allen Zeiten und an allen Orten, vielerley Explosionen machen; und eben diese Explosionen, die gemeine Zuschauer in

Erstaunen setzen, weil man weder ein Körnlein Pulver, noch einen Tropfen von einem entzündbaren Geist, wie sie leicht aus der Durchsichtigkeit der Pistole sehen, darzunimmt, verursachen Kennern und Liebhabern noch ein viel größeres Vergnügen, weil sie hier auf eine sonderbare Art die Erscheinungen der Elektricität und der entzündbaren Luft vereinigt sehen, deren Verbindung ein besonderes Licht über diesen neuen Zweig der Physik verbreitet.

Ich komme also nun zu den belehrenden Versuchen. Ich kann ohne Vorurtheil sagen, daß meine Pistole zu vielen dieser Art Gelegenheit giebt, und daß andere ähnliche Werkzeuge uns ein weites Feld zu den schönsten und merkwürdigsten Untersuchungen öffnen. Ehe ich sie aber wirklich anzeige, so muß ich Ihnen noch den Erfolg eines andern sonderbaren Versuchs melden, der in die Klasse der belustigenden gehört, und davon Ihnen mein erster Gedanke gleich sehr gefallen hat. Ich will Ihnen nämlich sagen, daß der Versuch mit der Pistole an der Franklinischen Stange (*) gleich bey dem ersten Donnerwetter von statten gieng,
und

(*) So nennt man in Italien gemeiniglich die in die Höhe gerichteten metallenen Stangen, womit man die Häußer für den Wirkungen des Blitzes

und daß ich ihn seit einigen Tagen mehrmalen wiederholt habe. Ist das nicht eine wunderbare Erscheinung, daß sich eine Pistole von selbst entladet, oder eigentlich durch das aus den Wolken darzu erhaltene Feuer? und daß ihre Explosion öfters dem Donner vorangeht, und gleichsam dessen Ankunft verkündigt? Man bringt gemeiniglich an diese Wetterstangen Glocken an, deren Geläut die Annäherung einer Gewitterwolke anzeigen soll. Aber es scheint mir noch sonderbarer zu seyn, wenn man sie nicht nur den Einwohnern eines Hauses, sondern auch den Nachbarn und einer ganzen Gegend durch den Schuß einer Pistole oder auch eines Mörsers ankündigte. Was sagen Sie dazu? Würde das nicht ein merkwürdiges Schauspiel seyn, wenn ich mit meiner Pistole auf der Spitze (*) einer Wetterstange durch eine freywillige, oder vielmehr vermittelst der athmosphärischen Elektricität entstandene Explosion, selbst den

D

---

verwahrt, und Versuche über die athmosphärische Elektricität anstellt.

(*) Ich werde die Pistole auf die Art anbringen, daß einer von ihren messingenen zugespitzten Dräthen nach dem Himmel sieht, und der andere mit einem sehr dünnen Eisendrath verbunden ist, der der Länge nach an der Stange bis in meine Hand heruntergeht.

Wolken drohete? Gewiß; aber es wäre eine solche Unternehmung auch verwegen. So wollen wir dann lieber den fliegenden Drachen des Herrn Romas darzunehmen, weil wir dabey ausser Gefahr sind. — Dieser Gedanke führte mich wieder auf folgenden: daß man durch besondere Werkzeuge die Luft-Elektricität auch noch in einer größern Höhe untersuchen könnte, als man gemeiniglich mit den fliegenden Drachen im Stand ist; nämlich vermittelst eines langen dünnen kupfernen Draths oder einer besondern Schnur, die an die Kugel oder den Stöpsel einer Pistole befestiget, bey ihrer Explosion viel höher als der fliegende Drache getrieben werden würde. Es ist nur noch zu untersuchen übrig, wie man, vermittelst eines mittelmäßigen elektrischen Funken, den man gegen den untern Theil des Draths an den fliegenden Drachen gehen läßt, die Explosion bewerkstelligt, und das ist, wie mich dünkt, sehr leicht; und wie man es einrichtet, daß die Kugel die Schnur auf eine sehr große senkrechte Höhe, ohne sie zu zerreissen, treibt.

Ich habe schon mehr als einmal gezeigt, wie die Versuche mit meiner Pistole und ähnlichen Werkzeugen immer auf neue Untersuchungen und Entdeckungen führen. Ich habe schon anfänglich gesagt, daß man diese Pistole zum Maasstab brauchen könne, die Stärke der Explosion verschiedener Arten

entzündbarer Luft zu bestimmen: nämlich der entzündbaren Luft der Metalle, der durch die Destillation aus thierischen und pflanzenartigen Substanzen erhaltenen, und jener aus den Sümpfen, wie auch ihrer verschiedentlichen Vermischungen mit gemeiner Luft, dephlogistisirter oder anderer Arten (*): man

(*) Ich habe in den Briefen über die entzündbare Luft der Sümpfe bemerkt, daß man diese Luft nur mit Mühe, vermittelst eines elektrischen Funkens, den man an die Mündung eines damit angefüllten Gefäßes schlägt, entzünden könne. Man hat die nämliche Schwierigkeit, wenn man diese Luft in eine Pistole geladen hat, und ich habe es nur selten dahin gebracht, daß sie Feuer fieng, ob sie gleich mit gemeiner Luft vermischt war, und ich auch einen ziemlich starken Funken an sie gehen ließ. Doch entzündet sie sich bisweilen; welches mich glauben macht, daß man genau das Verhältniß der Mischung dieser zwey Luftarten treffen müsse. Bey der entzündbaren Luft der Metalle verhält es sich nicht so, denn ich habe schon angezeigt, daß sie in verschiedenen Verhältnissen vermischt, sich doch durch den kleinsten Funken entzünden lasse. Die aus thierischen und vegetabilischen Körpern durch die Destillation erhaltene entzündbare Luft ist theils wegen ihrer Langsamkeit und Farbe ihrer Flamme, theils wegen der Schwierigkeit womit sie sich entzündet, der entzündbaren Luft der Sümpfe ähnlich; jedoch ist sie noch etwas entzündbarer als diese. Aber beyde

darf hierzu nur an die Mündung der Pistole etwas der gewöhnlichen Pulverprobe ähnliches anbringen. Ein solches Werkzeug

---

entzünden sich mit der größten Leichtigkeit, und mit der stärksten Explosion, wenn man zu einem Theil entzündbarer Luft ungefähr zwey Theile dephlogistisirter Luft nimmt. Diese knallende Luft giebt vielleicht der Mischung der entzündbaren Luft aus Metallen mit dephlogistisirter Luft nichts nach; doch will ich sie inzwischen voneinander unterscheiden, und diese die **knallende Luft der Metalle**, und jene die **knallende Luft der Sümpfe** oder der **Destillation** nennen. Ich habe seit einigen Tagen Versuche mit diesen beyden Arten knallender Luft in einer messingenen Pistole gemacht, welche mir endlich ein hiesiger Künstler nach meinem Sinn verfertigte; der Knall und die Stärke ihrer Explosion sind wahrhaftig erstaunend.

Damit ich wieder auf unsere Luft der Sümpfe zurückkomme, welche der elektrische Funken so schwer entzündet, wenn sie mit gemeiner Luft vermischt ist, und die doch in einer Vermischung mit dephlogistisirter Luft so leicht entzündbar ist: so fange ich an zu muthmassen, daß diese Luft mehr Brennbares habe, als sie nach der Natur einer entzündbaren Luft besitzen sollte; und daß sie die mit ihr vermischte gemeine Luft schnell verderbe, welches die Ursache ihrer mühsamen und langsamen Entzündung, und der blauen Farbe ihrer Flamme ist. Wir sehen auch: daß die phlogistisirte Luft eben die Erscheinungen bey der mit ihr vermischten entzündbaren Luft der Metalle giebt.

würde sogar, weil es nur Eine Oeffnung hätte, noch einen größern Grad der Genauigkeit haben, als die Pulverprobe, bey welcher durch das Zündloch doch bald mehr oder weniger Kraft verlohren geht. Ich habe schon gesagt, daß das Glas, so dick es auch wäre, der Explosion einer Mischung von entzündbarer und dephlogistisirter Luft nicht widerstehen würde. Man muß sich also in diesem Fall einer metallenen Pistole bedienen, deren Einrichtung ich schon angezeigt habe. Man wird alsdann auch viel bequemer die Probmaschine anbringen, und die Versuche mehr ins Große machen können.

Versuche über die Explosion sowohl verdünnter als verdickter entzündbarer Luft müssen uns neue Aussichten geben. Wegen der Leichtigkeit, womit sie die kleinsten elektri-

Man kann mithin nach dieser Meinung leicht einsehen, wie die dephlogistisirte Luft, indem sie noch ihre gute Eigenschaft beybehält, wenn sie auch schon mit dem überflüssigen Brennbaren der Luft der Sümpfe geschwängert worden ist, in dieser doch eine geschwinde und heftige Entzündung verursachen, und die blaue Farbe der Flamme in eine rothe, ja sogar in eine weiße verwandlen kann. Ich habe im Sinn einige Versuche anzustellen, die vielleicht diese Gedanken über die Natur der entzündbaren Luft der Sümpfe bestätigen werden.

schen Funken in einem verschlossenen Gefäß anzünden, wird man den Versuch ohne Mühe anstellen können, wenn man an der Mündung der Pistole ein starkes Ventil anbringt, wodurch vermittelst einer Pumpe die Luft hineingebracht wird. Man wird auf mehrere Art, sowohl mit der Luftpumpe, als mit der Compressionsmaschine im Stand seyn, die entzündbare Luft darinn zusammen zu drücken, und sie alsdann zu entzünden. Ich will mich mit der Beschreibung nicht aufhalten, wie man dabey zu Werk gehen soll, wie man die entzündbare Luft in den Recipienten bringen müsse, u. s. w. Ich will nur eine ungemeine leichte Verfahrungsart angeben, welche ich selbst nächstens ausüben werde. Weil, wie bekannt, das vortheilhafteste Verhältniß zur Explosion drey Theile gemeiner Luft zu einem Theil entzündbarer Luft aus Metallen ist, so will ich zuerst die Pistole, der ich die Gestalt einer hohlen eisernen Kugel, wie einer Granate, geben lasse, vermittelst eines Trichters, der das Ventil aufhebt, mit Wasser anfüllen, und alsdann auf die gewöhnliche Art durch eben dieses Hülfsmittel die entzündbare Luft in sie bringen. Ist dieses geschehen, so werde ich mit der Compressionsmaschine noch dreymal soviel Luft hineinzuzwingen suchen. Könnte man es wohl bequemer machen, als auf diese Art? Ich habe hier die Luft in der gehörigen Ver-

hältniß und in einem viermal dichteren Zustand. Was die Art betrift, die Luft zu verdünnen, so wird man mit einem Ventil von einer Blase, das die Luft zwar heraus aber nicht hineingehen läßt, und einer Luftpumpe, seinen Endzweck völlig erreichen.

Es ist sehr wichtig, daß wir wissen, welche Veränderung die Luft durch ihre Entzündung leidet, und in welchem Zustand sie sich hernach befindet? Nimmt sie in ihrem Inbegriff zu? Wird sie durch die Berührung mit der gemeinen Luft, wie die Salpeterluft zerlegt, oder nicht? Und wenn sie sich zerlegt, geschieht dieses nur zum Theil oder ganz? Geschieht dabey ein Niederschlag? Was für eine Beschaffenheit hat dieser?

Ich habe schon einen Theil dieser Fragen aufgelößt, und die Wahrheit derselben durch verschiedene Versuche, sowohl mit der Pistole als auch mit ähnlichen Werkzeugen in ein helles Licht gesetzt. Ich habe erstlich gezeigt, daß die entzündbare Luft nicht nur in ihrem Inbegriff abnimmt, sondern sich auch gänzlich zerlegt, daß sie ihren pneumatischen Zustand verliert, verschwindet, (wie ich dieses schon zu Ende meines ersten Briefs bemerkt habe) und daß sie überdieß die gemeine Luft, mit welcher sie sich entzündet, indem sie dieselbe mit Brennbarem schwän-

gert, in einen kleinern Raum bringt. Von allen diesen Sätzen habe ich mich durch drey verschiedene Versuche versichert.

1. Ich entladete eine Pistole, deren Mündung ich mit Fleiß umgebogen machen ließ, unter dem Wasser, und fieng die durch die Explosion herausgetriebene Luft in einem großen mit Wasser angefüllten und gerade über die Mündung der Pistole unter Wasser gestürzten großen Gefäße auf. Indem ich diese Luft, davon nicht eine Blase verlohren gieng, maß, so fand ich, daß es weniger war, als der Theil entzündbarer Luft, die ich zur Mischung genommen hatte, und daß der Ueberrest sehr phlogistisirt war, und eine Flamme verlöschte.

2. Ich zündete ebenfalls die Luft mit einem elektrischen Funken in einer sehr engen gläsernen Röhre an, die mit einem starken Stöpsel verschlossen war, und die ich gänzlich unter Wasser getaucht hatte, um mich zu versichern, daß die entzündbare Luft bey ihrer Entzündung weder den Stöpsel noch eine einzige Luftblase herausgetrieben habe. Wie ich nun die Röhre unter dem Wasser öffnete, so nahm dieses gleich ungefähr den dritten Theil ihres Raums ein, da die entzündbare Luft, die ich hinein that, doch nur den vierten Theil derselben ausgefüllt hatte. Der Ueberrest war ebenfalls phlogistisirt, und löschte eine Flamme aus.

3. Sehen Sie, wie ich zu Werk gieng, um den Versuch noch deutlicher und merkwürdiger zu machen. Ich nahm eine gläserne cylindrische Röhre, deren unterer Theil etwas weit war, und die Form eines Trichters hatte. Ich machte von oben herunter eine Eintheilung, welche mit gleichen Maasen Wasser oder Luft übereinstimmte. Ich kittete in die obere Mündung einen Stöpsel, durch den zwey metallene Dräthe giengen, deren Spitzen einander in der Röhre gegenüber waren, wie in der Fig V. Nachdem ich sie ganz mit Wasser angefüllt, und aufrecht in ein mit Wasser angefülltes Becken gestellt hatte, so brachte ich unten durch die große trichterförmige Oeffnung acht Maase gemeiner Luft, und ein Maas entzündbarer Luft aus Metallen hinein. Der ganze Innbegriff der in der Röhre enthaltenen Luft gieng also bis zu Nro. 9. der gemachten Scale. Ich zündete hierauf mit einer kleinen Leydnischen Flasche die eingeschlossene Luft an. Das Wasser erhielt eine heftige Bewegung, aber es gieng keine einzige Luftblase heraus. Man muß diesen Versuch mit Vorsicht anstellen, und besonders Sorge tragen, daß in das Becken, in welchem die eingetheilte Röhre steht, viel Wasser gethan wird. Man muß auch in dem Augenblick, da sich die Luft entzündet, die Röhre sehr fest mit der Hand halten, aber so, daß ihr unterer Theil nicht weit an die Oberfläche

des Wassers heraufkommt, sondern weit unten bleibt (*). Was ist also hier geschehen? Das Wasser ist ein wenig über die achte Eintheilung gestiegen, das ist, der ganze Innbegriff der Luft ist um den Raum, den die entzündbare Luft eingenommen hatte, und noch ein wenig mehr, vermindert worden. Ich brachte hierauf zu dieser Luft noch ein neues Maas entzündbarer Luft, und zündete sie an. Bey der entstandenen Explosion wurde sie noch mehr vermindert, als das erstemal; denn es blieben nur noch sieben und ein halbes Maas übrig; und endlich blieben nach dem dritten zugethanen Maas entzündbarer Luft nur noch sieben Maas zurück, so, daß über die ganze Menge der entzündbaren Luft fast der achte Theil gemeiner Luft verschwunden ist. Da ich zum viertenmal zu diesem Ueberrest entzündbare Luft that, so entzündete sie sich nicht mehr. Aber dieses mußte auch so seyn. Denn verminderte oder auf einen gewissen Grad mit Brennbarem geschwängerte gemeine Luft ist nicht mehr geschickt eine Flamme zu ernähren; es konnte sich also auch

(*) Wenn man an den unteren Theil der gläsernen Röhre einen schweren Fuß z. E. von Bley, oder ein metallenes Gefäß auf eine Art, die man leicht einsieht, anbringt, so läßt sich dieser Versuch mit mehrerer Bequemlichkeit anstellen. Uebers.

die entzündbare Luft nicht mehr darinn entzünden.

Man muß hier bemerken, daß wenn gleich die Entzündung der brennbaren Luft die gemeine Luft nicht in einem solchen Grad mit Brennbarem schwängert, auf welchen sie sonst auf andere Art gebracht werden kann, nämlich, daß sie um den fünften oder vierten Theil vermindert wird, und mit der Salpeterluft gar nicht mehr aufbrauset (*), so phlogistisirt sie dieselbe doch mehr, als irgend eine andere Flamme. Wo finden Sie eine Flamme, die wie diese von der entzündbaren Luft, die gemeine Luft um ein Achtel und mehr vermindert? Sehen Sie also hier wieder einen neuen Grund, daß man dieser Luft, in Ansehung ihrer Entzündbarkeit, den Vorzug vor allen andern Substanzen zugestehen muß. Ja, ich bin hier

(*) Ich habe es in meinen letztern Versuchen, die ich dieser Tagen angestellt, so weit gebracht, daß ich die gemeine Luft um den sechsten, und sogar auch um den fünften Theil verminderte; ich schwängerte sie also im höchsten Grad mit Brennbarem. Zwey Maas entzündbarer Luft mit fünf Maas gemeiner Luft vermischt, brachten sie auf vier Maas zurück. Da ich Salpeterluft dazu brachte, so geschah weder ein Effervescenz, noch eine Verringerung. Ich habe mehrmalen mit dem nämlichen Erfolg diesen Versuch wiederholt.

nicht stehen geblieben. Ich habe auch zu beweisen gesucht, daß die Flamme eines jeden brennbaren Körpers nichts anders sey, als entzündbare Luft, welche sich von dem Körper losmacht, und in dem Augenblick ihrer Befreyung entzündet (*).

(*) Man sehe die Briefe über die entzündbare Luft der Sümpfe nach. Unter den Einwürfen, die man mir über diesen Punkt gemacht hat, ist folgender wichtig. Wenn die Flamme eines Lichts entzündbare Luft wäre, die sich davon befreyet, so müßte ein angezündetes Licht unter einem verschlossenen Recipienten, nach Verhältniß der Zeit die es darinn brennt, die Luft des Recipienten durch den Zusatz der befreyten entzündbaren Luft an ihrem Inbegriff vermehren. Aber es trägt sich das Gegentheil zu; die Luft des Recipienten ist vermindert. — Ich habe gleich anfangs auf diesen Einwurf zuversichtlich geantwortet, daß die entzündbare Luft beym Brennen sich zerlege, und ihre Schnellkraft verliere; daß ihr ganzer Inbegriff verschwinden müsse, indem ihr Brennbares in die gemeine Luft übergehe, und diese damit geschwängert werde, und die Säure oder jede andere Substanz, die ihr zur Basis dient, niedergeschlagen wird u. s. w. daß folglich diese gemeine Luft, weil sie mit Brennbarem ist geschwängert worden, vermindert werden müsse. Diese vorausgegebene Erklärung stimmt jetzo so gut mit den Erfahrungen, die ich eben angezeigt habe, überein, daß sie gar keinen Zweifel, noch den geringsten Einwurf mehr zuläßt. Es bestätigt im Gegentheil noch ein neuer

Aber warum, wird man mich fragen, schwängert die Flamme eines Wachslichts, wenn sie nichts anders als entzündbare Luft ist, nicht auch wie diese, die gemeine Luft? Warum vermindert sie sie niemals um den achten Theil? Die Ursache ist ganz klar: die entzündbare Luft, welche die Flamme des Wachslichts ausmacht, muß Widerstand in ihrer Befreyung finden; und wenn sie sich auch befreyet hat, so wird sie noch durch fremde dunstartige Theile gehindert. Wenn Sie zu diesen Ursachen, die schon die Flamme zu unterdrücken vermögen, noch einen kleinen Fehler in der sie umgebenden Luft setzen; nun so verlöscht dieselbe. Denn nur die Reinigkeit der gemeinen Luft, und ihre Begierde das Brennbare in sich aufzunehmen, unterhielten sie, und ließen sie alle Hindernisse überwinden; sobald aber diese Begierde der umgebenden Luft, und die Kraft, die sie der entzündbaren Luft mittheilt, in etwas verringert wird, so fängt die Flamme an schwach zu werden, und abzunehmen. Uebrigens kann man mit Grund

---

Grund meine Meinung, daß eine jede Flamme nichts anders als entzündbare Luft sey; wir sehen nämlich, daß die gemeine Luft, durch die Flamme des Schwefels oder eines Wachslichts u. s. w. eben so wie durch die entzündbare Luft, die gemeine Luft mit Brennbarem schwängert, nur bald in einem größern bald geringern Grad.

glauben, daß wenn die dem Tocht anhängende Flamme schwach wird, und an Wärme abnimmt, der Tocht auch nicht mehr entzündbare Luft genug hergeben könne, um die Flamme zu unterhalten: daß sie also vor der Zeit aufhört. Was ich in Rücksicht des Lichts gesagt habe, das kann man auf alle mit einer Flamme brennende Körper anwenden, wenn man nur auf die größere oder geringere Dauer, Zähigkeit, Fremdartigkeit u. s. w. der verschiedenen Substanzen sieht. Denn vergleicht man mit ihnen reine von allen fremdartigen Substanzen befreyte entzündbare Luft, so wird bey dieser ihrer Entzündung kein Hinderniß, als die sie umgebende mit Brennbarem geschwängerte Luft beobachtet. Man muß sich also nicht verwundern, wenn sie diesem Fehler länger Widerstand thun, und wie wir gesehen haben, so lang brennen kann, bis die gemeine Luft um ein Achtel vermindert worden ist, da jedoch eine jede andere Flamme sie nur um den fünfzehnten Theil vermindern kann.

Ich habe öfters, auf die nämliche Art, die eben erzählten Versuche wiederholt, und sie manchmal auf verschiedene Art, besonders was das Verhältniß der entzündbaren und gemeinen Luft gegeneinander betrift, verändert; weil aber hier nicht der Ort ist, den Erfolg davon weitläuftig zu erzählen, so will ich nur überhaupt davon reden.

Wenn die entzündbare Luft nicht mehr als den vierten Theil der Mischung ausmachte, so war allezeit die Verminderung größer als der Inbegriff von jener. War sie aber in zu großem Verhältniß dabey, daß sie z. B. den dritten Theil oder die Hälfte ausmachte, so geschah entweder gar keine Entzündung und Verminderung, oder, wenn sie sich entzündete, so war die Verminderung kleiner als ihr Inbegriff. Brennt also die entzündbare Luft ohne sich ganz zu zerlegen? Ohne Zweifel; aber alsdann entzündet sie sich auch nicht gänzlich. Denn der Ueberrest, den ich in ein Glas that, und einem Licht näherte, machte noch einige merkliche Explosionen. Es hat sich also nur ein sehr kleiner Theil von der entzündbaren Luft entzündet und zerlegt, soviel sich nämlich in die gemeine Luft entladen konnte, welches auch aus der Explosion erhellet, die viel schwächer war, als man von einer solchen Menge hätte erwarten sollen.

Der zweyte Versuch, wobey ich die Luft in einer genau verschlossenen Röhre entzündete, könnte uns einen Weg eröffnen, die Substanzen zu entdecken, welche mit dem Brennbaren verbunden die entzündbare Luft ausmachen. Weil bey ihrer Entzündung und Zerlegung das Brennbare in die mit ihr eingeschlossene gemeine Luft übergeht, und indem die anderen Theile ihren pneu-

matischen Zustand verlieren, so werden diese nothwendiger weise niedergeschlagen: warum sollten wir sie also nicht sammlen und untersuchen können? Es würde dazu eine vollkommen trockene und reine Röhre, in welcher weder Staub noch Wassertropfen wären, erfordert; man müßte die entzündbare Luft auf eben die Art in sie bringen, wie man sie in die Pistole thut, nur daß man sich statt der Hirsenkörner, gekörnten Bleyes bediente: auf diese Art könnte man sehen, ob sich einige Dünste an die Seiten ansetzten, und Tropfen bildeten, oder ob irgend eine andere Materie unter flüssiger oder dichter Gestalt abgelegt würde. Zum Unglück muß man eine sehr enge Röhre dazu nehmen, damit sie nicht zerspringt; und die entzündbare Luft besitzt überdieß nur einen kleinen Theil dieses Raums; es wird also der Versuch äusserst fein. Weil ich hierüber nur erst einige grobe Versuche gemacht habe, so konnte ich noch keinen Niederschlag sammlen.

Da es sehr wahrscheinlich ist, daß die Säure eine von den Substanzen, oder vielleicht die einzige ist, die mit dem Brennbaren verbunden die entzündbare Luft hervorbringt, so machte ich den Versuch, ob ein in die Röhre, wo die Entzündung geschicht, gethaner Tropfen von der Sonnenblumen-Tinktur, eine rothe Farbe annehmen würde; dieses wäre ein völliger Beweis

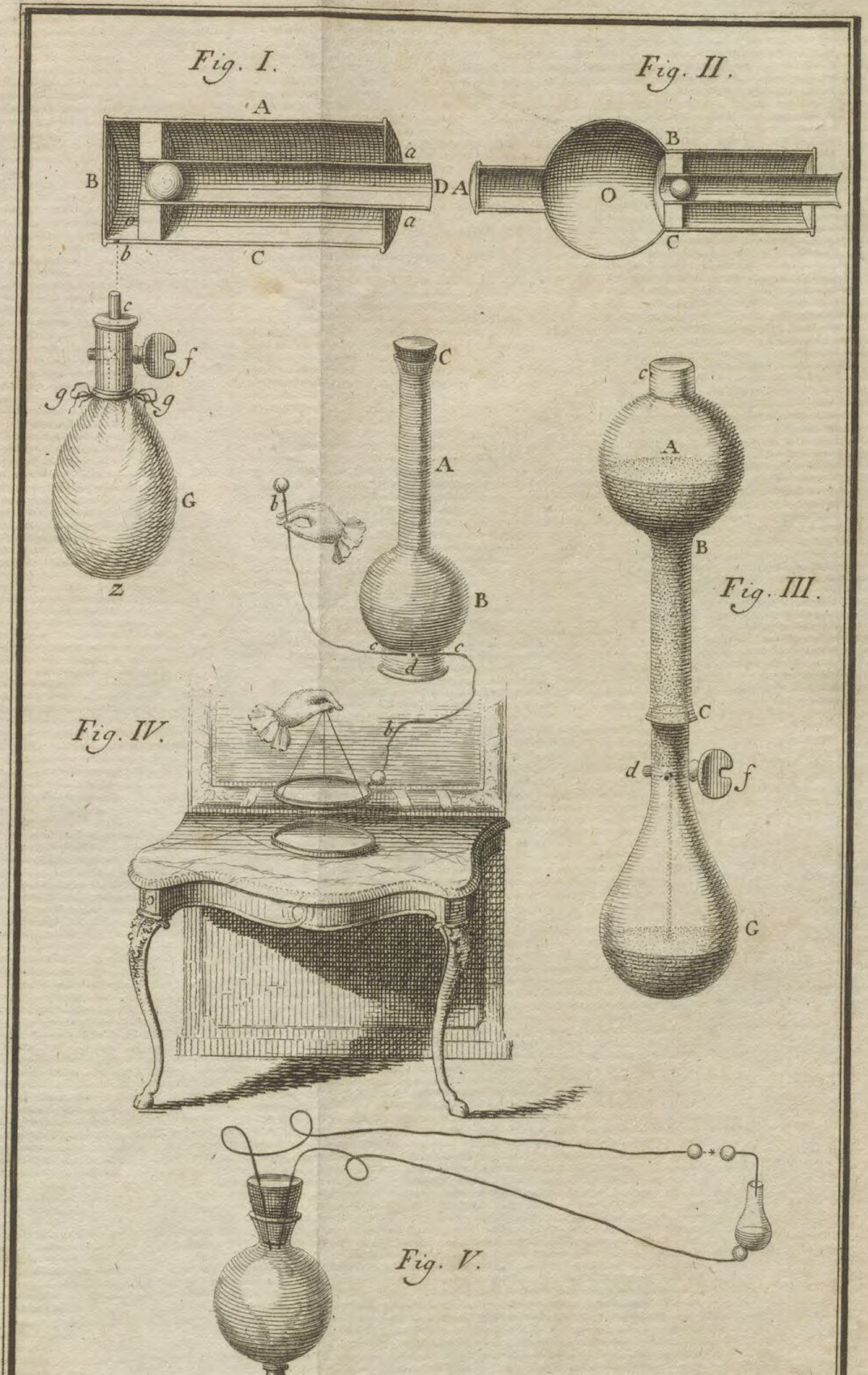
von der Gegenwart der vermutheten Säure gewesen, aber der Erfolg entsprach meiner Erwartung nicht. Es schien mir im Gegentheil mehr als einmal die Tinktur noch dunkler zu werden, und ich bemerkte auch einmal einen Absatz einer schwärzlichten Erde, welche die Tinktur ein wenig verdunkelte, und die bey der Untersuchung noch sichtbar und fühlbar war; aber ich kann einem Versuch wenig trauen, bey welchem ich die Vorsicht nicht gehabt habe, das Glas von Staub und andern Unreinigkeiten wohl zu säubern. Es erfordern, wie gesagt, diese Versuche, weil sie nicht im Großen gemacht werden können, und der Erfolg nicht recht merklich ist, die allergrößte Genauigkeit, welche ich bisher noch nicht darauf habe verwenden können. Indessen habe ich meinen Gedanken noch nicht aufgegeben, daß die Säure ein Bestandtheil der entzündbaren Luft sey, und ich hoffe, sie noch auf irgend eine Art an Tag legen zu können, ausser in dem Fall, wenn sie sich noch weiter zerlegt, und durch die Entzündung ihre Natur ganz verändert haben würde. Ich habe unter anderem im Sinn, an der innern Seite der Röhre ein kleines Stück blau gefärbten Papiers zu befestigen. In so geringer Menge auch die Säure ist, welche sich bey jeder Entzündung absetzt, so müssen doch oft wiederholte Entzündungen endlich auf dem Papier einige Spur von einer rothen Farbe hinterlassen.

Aber es ist Zeit, daß ich meinen Brief beschließe; warum soll ich Sie, mein Herr Marquis, mit unvollkommenen Versuchen, mit blosen Projekten, deren glücklicher Erfolg ungewiß ist, aufhalten? Es ist besser, wenn ich warte, bis ich Sie von gewissen Erscheinungen unterhalten kann. Vielleicht wird es nicht mehr lange anstehen, daß ich im Stand seyn werde, Ihnen einige neue Entdeckungen, allezeit über unsern nämlichen Gegenstand, die entzündbare Luft, mitzutheilen. Es wird nicht mehr die Frage von einer heftigen Explosion seyn, denn ich werde mich jetzo ganz zur ruhigen Entzündung meiner entzündbaren Luft der Sümpfe wenden. Ich will es Ihnen zum voraus sagen, daß ich mich mit der Verfertigung einer Laterne mit entzündbarer Luft beschäftige, die gewiß angenehm, aber vielleicht auch nützlich seyn wird; sie soll zu gleicher Zeit eine Art Wasseruhr vorstellen.

Ich bin den Gedanken zu dieser Laterne, und die ersten Aufklärungen wegen ihrer Einrichtung, unserem Freund, dem P. Campi schuldig: wir haben miteinander die ersten Versuche gemacht; er kann Ihnen ein Modell davon zeigen, das ich aus dem gröbsten gearbeitet habe, und das ich wirklich vervollkommene. Ich bin, u. s. w.

Straßburg,
gedruckt in der Kürßnerischen Buchdruckerey.

Bayerische ... chen



Weis sc.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Volta, Alessandro,

Briefe über die entzündbare Luft der Sümpfe nebst drey andern Briefen von dem nämlichen Verfasser, die aus dem Mayländischen Journal genommen sind, und einer Kupferplatte

Straßburg 1778

Phys.sp. 700
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10134975-6
VD18 11382767-002